



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



Valorização dos Espaços Verdes Urbanos Através do Valor dos Imóveis Utilizando o Método do Preço Hedónico

Aplicado em Cinco Freguesias da Cidade de Lisboa

Ana Cristina Duarte Gaspar

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura Paisagista

Orientador: Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego

Co-Orientador: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos Sousa Soares Ló de Almeida

Orientador Externo: Engenheira Maria Margarida Garcia Laginha Serafim

Juri:

Presidente: Doutora. Ana Luísa Brito dos Santos Sousa Soares Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Licenciado Pedro Miguel Ramos Arsénio, Assistente do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Lisboa, 2011

AGRADECIMENTOS

Quero começar por agradecer aos meus orientadores, Prof. Francisco Castro Rego, Prof.^a Ana Luísa Soares e Eng.^a Margarida Laginha, por todo o apoio que me deram na realização desta dissertação, pela disponibilidade que sempre demonstraram para o esclarecimento de dúvidas e por acreditarem que chegaríamos a resultados favoráveis. Foram incansáveis e, também, responsáveis pela minha motivação na realização deste projecto.

Um grande obrigada aos meus pais, que sempre me apoiaram ao longo desta caminhada e que me permitiram chegar até aqui.

Ao meu namorado, Gonçalo, quero agradecer por estar sempre ao meu lado, nos melhores e piores momentos, mesmo quando as coisas pareciam não estar a correr bem, ou mesmo quando estava de bom humor ou desanimada. Ele transmitiu-me muita força e ajudou-me sempre, em tudo o que pôde ao longo da minha vida académica.

À minha família, obrigada por tudo.

Um obrigada especial à Marisa, companheira de jornada, com quem dividi dúvidas, opiniões, reuniões... Obrigada também pela ajuda.

Agradeço à Ana Mendes pela disponibilidade e por todas as conversas que tivemos.

Um obrigada à Paula pela “paciência de chinês” que teve para a me ajudar sempre que lhe pedi.

Aos meus amigos e colegas agradeço pela amizade, apoio e ajuda que me dispensaram.

RESUMO

Conhecer o valor dos espaços verdes urbanos e ter noção dos seus benefícios para o ambiente e para as populações pode ser favorável nas tomadas de decisão das cidades.

Assim, estimar o valor dos espaços verdes em 5 freguesias de Lisboa, utilizando o Método do Preço Hedónico, é o pretendido neste estudo. Para tal, reuniu-se um conjunto de características (variáveis) respeitantes aos imóveis das freguesias e também relativas à sua localização geográfica, originando uma base de dados para aplicação estatística e da equação do preço hedónico obtendo, assim, os valores monetários atribuídos a cada uma das várias variáveis, a fim de aferir quais as mais relevantes para a formulação dos preços das habitações.

Recorrendo à função regressão linear múltipla, com a probabilidade de F a 95%, incluindo o valor da constante na equação, obteve-se um R^2 acumulado de 0.83 para a variável distância ao espaço verde mais próximo, sendo esta considerada como relevante na formulação dos preços das casas e, desta forma conclui-se que o valor dos imóveis decresce 135 € por cada metro que se encontram afastados dos espaços verdes mais próximos.

Os sistemas de informação geográfica revelaram-se uma ferramenta fulcral que permitiu chegar a resultados favoráveis.

PALAVRAS-CHAVE: espaços verdes urbanos; valorização económica; Método do Preço Hedónico; preço dos imóveis; cidade de Lisboa.

ABSTRACT

The acknowledgement of the value of urban forests and to recognize their benefits to the environment and to the population may be favourable to the decision making in the cities.

Therefore, this study aims to assess the value of the urban forests within five Lisbon districts using the Hedonic Price Method. For that, a list of the characteristics (variables) of the districts dwellings was created, considering the geographic location, generating a database for statistic analysis and to be applied in the hedonic price equation. As a result, the market values given to each one of the variables were determined, in order to choose the most important variables in the dwellings price formation.

Using a multiple linear regression function, with a probability of F of 95%, a value of R^2 of 0.83 was achieved for the variable distance to the closest urban forest, concluding that the value of a house decreases 135 € per each meter that the dwelling gets farer from the closest urban forest.

Also, the geographic information systems proved to be an important tool to achive so important results.

KEYWORDS: urban forests; economic valuation; Hedonic Price Method; house prices; Lisbon.

EXTENDED ABSTRACT

At present in Europe and, especially, in Portugal there is an increasing demand for urban forests within the cities, resulting from the population growth, the increase of leisure time and the rising concern about ecology and environment. There is also an interest to bring forests to the city, circumventing urban planning which gave little attention to environmental planning.

The costs to create new urban forests as well as its maintenance costs can be easily computed, however, its benefits are still hard to assess. Many of the positive effects of urban forests such as attractive landscapes, clean air, peace and shelter, do not have a market value. Therefore these effects have little impact in the assessment process of the different alternatives of land use.

The amenity economic valuation of the urban forests becomes an important tool for characterizing and measuring the benefits to the population. Thus, it would be of great importance to establish a relation cost/benefit of urban forests to support the decision making in new projects, and also as a tool for land uses policy making.

One of the objectives of the present study was to develop an approach to quantify the amenities of urban forests in economic terms, ie, to assess how much people pay for such benefits when acquiring their houses, using the Hedonic Price Method (HPM).

A database with several housing characteristics (variables) such as house area, number of rooms, availability of parking, and others relative to the geographic location, as the proximity to services or gardens, will be used for the application of the hedonic price equation, computing the monetary value of each variable, in order to assess which are the more significant in the price definition, was built. The database contained more than 300 dwellings belonging to five districts of Lisbon (Alvalade, Benfica, Nossa Senhora de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios). . This report will also describe the various difficulties in the formulation of the HPM that requires a database with a level of detail sometimes difficult to attain.

This study began with the definition of urban forests and of the types of urban spaces where forests can be found; followed by the assessment of benefits of the urban forests e.g. social, esthetical and architectural, climatic and physical, ecological, and also economical. Such benefits show the importance of having urban forests within cities and also their advantages for the physical and mental health and for the wellbeing of the population.

Considering the evolution of the urban forests in Lisbon we may realize that much has changed through time, mainly its role in the city. The current problems that they are facing relates with the fact that they are considered as ornaments in city planning, thus they have been sacrificed in detriment of cars, mainly by parking.

Numerous studies have been developed in what concerns the urban forests valuation to relate costs/benefits that prove that the benefits are higher than costs. Important conclusions from these studies may be drawn that allow creating new thoughts and behaviours within city's policy makers.

The main goal of HPM is to assess the economic value of variables without market price, using a marketable good as a sample. Thus, collecting data from dwellings' sales price, a database was created with the variables that describe not only the house characteristics, but also its surroundings.

The resulting database was used in a statistical program (SPSS) in order to run a number of multiple linear regressions with the purpose of determining the most relevant variables in the price of the dwellings.

Results allowed choosing the main variables to include in the hedonic price equation: house area, existence of garage and/or parking, distance to the closest subway station, number of bathrooms, existence of elevator, old dwelling renewed, distance to the closest urban forest, distance to the closest train station, distance to the closest pharmacy, distance to the closest hospital, distance to the closest college, dwelling with fireplace, closeness to gyms.

Results showed that the variable related with the urban forests is included in the main price variables; its value, using a probability of F of 95%, was 135 € per each meter that the urban forest gets farer from the dwelling, with a R^2 of 0.83. Another approach was also tested, with a probability of F of 99%, using the same variables except the last five. The main result is that the houses value decreases 104 €, also with a R^2 of 0.83.

Thus, comparing observed and simulated house average prices it may be concluded that results are very similar, validating the HPM approach for price making, taking into account the main characteristics.

It is also important to acknowledge the importance of the Geographic Information Systems, since this tool allowed the characterization of the variables. The variables "location" and "distance" were computed using *ArcGIS*® relating the urban forest valuation with its proximity to houses.

Considering that the observed and simulated values average do not differ much, it should be interesting to test the hedonic price equation to other Lisbon districts, in order to attain relevant values that could be used by housing agencies. Not only the housing agencies may take advantage on this study but also policy-makers may base their decisions and invest in the creation and maintenance of the urban forest spaces, since they increase the value and the benefits of the surroundings.

This study has proved that the urban forests play an important and appreciated role for the population, which becomes available to pay more by their houses, in order to take advantage of forests' benefits.

ÍNDICE

	Pág.:
1 _ INTRODUÇÃO	1
2 _ OBJECTIVOS	2
3 _ ESPAÇOS VERDES URBANOS	3
3.1 _ EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES EM LISBOA	3
3.1.1 _ Primórdios	3
3.1.2 _ Renascimento	4
3.1.3 _ Era Pombalina e Revolução Industrial	5
3.1.4 _ Período Romântico	7
3.1.5 _ Do “Estado Novo” à Actualidade	10
3.1.6 _ A Influência das Grandes Obras de Parques e Jardins do Mundo Ocidental sobre Lisboa	15
3.1.7 _ Problemas da Actualidade	16
3.2 _ DEFINIÇÕES E TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS	18
3.3 _ PRINCIPAIS FUNÇÕES – BENEFÍCIOS	25
3.3.1 _ Benefícios sociais	28
3.3.2 _ Benefícios estéticos e arquitectónicos	29
3.3.3 _ Benefícios climáticos e físicos	29
3.3.4 _ Benefícios ecológicos	33
3.3.5 _ Benefícios económicos	33
4 _ VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS	35
5 _ MÉTODO DO PREÇO HEDÓNICO	38
5.1 _ CONCEITO E DESCRIÇÃO DO MODELO DO PREÇO HEDÓNICO	38
5.2 _ LIMITAÇÕES DO MÉTODO	40
5.3 _ APLICAÇÕES DESTE MÉTODO	42
6 _ CARACTERIZAÇÃO IMOBILIÁRIA – HETEROGENEIDADES	47
6.1 _ QUANTIFICAÇÃO MONETÁRIA	48
7 _ ESTUDO APLICADO ÀS FREGUESIAS DE ALVALADE, BENFICA, NOSSA SENHORA DE FÁTIMA, SÃO JOÃO DE DEUS E SÃO JORGE DE ARROIOS	50
7.1 _ CARACTERIZAÇÃO DAS FREGUESIAS EM ESTUDO	50

7.1.1 _ O lugar dos espaços verdes	54
7.2 _ RECOLHA DOS DADOS	61
7.2.1 _ Georreferenciação dos imóveis	61
7.3 _ VARIÁVEIS	62
7.4 _ TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	65
8 _ RESULTADOS	66
9 _ CONCLUSÕES	78
10 _ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.:
Figura 2.1 – Esquema representativo da metodologia utilizada para a elaboração deste estudo.	2
Figura 3.1 – Mapa representativo da localização dos espaços verdes da cidade de Lisboa.	15
Figura 7.1 – Mapa representativo da localização das freguesias em estudo.	50
Figura 7.2 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Alvalade, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).	51
Figura 7.3 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Benfica, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).	52
Figura 7.4 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Nossa Senhora de Fátima, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).	52
Figura 7.5 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em São João de Deus, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).	53
Figura 7.6 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em São Jorge de Arroios, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).	53
Figura 7.7 – Gráfico representativo do total de alojamentos familiares referentes aos dados recolhidos durante os Censos de 2001 (INE, 2004) e densidades habitacionais/km ² em cada freguesia.	54
Figura 7.8 – Mapa com a representação dos espaços verdes e árvores de arruamento das freguesias de Alvalade, Nossa Sra. De Fátima, São João de Arroios e São João de Deus.	54
Figura 7.9 – Mapa com a representação dos espaços verdes a árvores de arruamento da freguesia de Benfica.	55
Figura 7.10 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Nossa Sra. de Fátima.	56
Figura 7.11 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Alvalade.	57
Figura 7.12 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de João de Deus.	58
Figura 7.13 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de São Jorge de Arroios.	59
Figura 7.14 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Benfica.	60
Figura 7.15 – Gráfico representativo de um <i>outlier</i> .	66
Figura 8.1 – Mapa representativo da localização dos imóveis estudados nas freguesias de Alvalade, Nossa Sra. de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios.	67
Figura 8.2 – Mapa representativo da localização dos imóveis estudados na freguesia de Benfica.	67

Figura 8.3 – Relação entre o valor dos imóveis e a área bruta.	69
Figura 8.4 – Relação entre o valor dos imóveis e o número de assoalhadas.	69
Figura 8.5 – Relação entre o valor dos imóveis e o número de instalações sanitárias.	70
Figura 8.6 – Relação entre o valor dos imóveis e a distância ao espaço verde mais próximo.	70
Figura 8.7 – Relação entre o valor dos imóveis e a área de espaço verde.	71
Figura 8.8 – Relação entre o valor dos imóveis e o facto de estarem a) perto de jardins e b) em ruas arborizadas com árvores adultas.	71
Figura 8.9 – Correlação entre a variável preço e as variáveis independentes.	78
Figura anexo 1 – Exemplo do procedimento para o cálculo das distâncias dos imóveis ao espaço verde mais próximo.	87

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.:
Quadro 3.1 – As grandes obras de parques e jardins do mundo ocidental e a sua influência sobre Lisboa (Adaptado de Soares e Castel-Branco, 2007).	16
Quadro 3.2 – Exemplos de Florestas Urbanas e que não são Florestas Urbanas (adaptado de Tyrväinen, 2001).	24
Quadro 3.3 – Benefícios e funções dos espaços verdes urbanos (adaptado de Tyrväinen <i>et al.</i> , 2005).	27
Quadro 8.1 – Valores médios das variáveis quantitativas ou contínuas.	68
Quadro 8.2 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 99%.	72
Quadro 8.3 – Apresentação dos R^2 acumulados.	73
Quadro 8.4 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.	73
Quadro 8.5 – Preços médios observados e simulados por freguesia.	74
Quadro 8.6 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 95%.	75
Quadro 8.7 – Apresentação dos R^2 acumulados.	76
Quadro 8.8 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.	76
Quadro 8.9 – Preços médios observados e simulados por freguesia.	77
Quadro anexo 1 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 99%.	89
Quadro anexo 2 – Apresentação dos R^2 acumulados.	89
Quadro anexo 3 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.	90
Quadro anexo 4 – Preços médios observados e simulados por freguesia.	91
Quadro anexo 5 – Valores percentuais de acréscimo/decrécimo do preço padrão pelas variáveis influenciadoras do valor dos imóveis.	91
Quadro anexo 6 – Valores percentuais de acréscimo do preço padrão pelas variáveis influenciadoras do valor dos imóveis, tendo em conta o número de ocorrências.	92
Quadro anexo 7 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 95%.	93
Quadro anexo 8 – Apresentação dos R^2 acumulados.	94
Quadro anexo 9 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.	95

LISTA DE ABREVIATURAS

CML – Câmara Municipal de Lisboa

GUAL – Guia Urbanístico e Architectónico de Lisboa

INE – Instituto Nacional de Estatística

MPH – Método do Preço Hedónico

SIG – Sistemas de Informação Geográfico

1 _ INTRODUÇÃO

Presentemente na Europa e, especificamente, em Portugal existe uma procura crescente e abrangente por áreas verdes dentro das cidades, resultante do crescimento da população, do aumento do tempo livre e de uma maior preocupação ambiental e ecológica. Observa-se, igualmente, um elevado interesse em levar espaços verdes para dentro das cidades, contornando ordenamentos de território que pouca atenção dispensaram às questões ambientais.

A qualidade do ambiente urbano tem sido cada vez mais reconhecida como um ponto-chave na regeneração económica das cidades europeias mas, contrariamente ao esperado, as maiores tendências são para os cortes orçamentais em projectos de áreas verdes (Tyrväinen e Miettinen, 2000). Contudo, os benefícios disponibilizados por estas áreas são vários, e estão comprovados em muitos estudos desta temática. Envolvem contributos sociais, estéticos, ecológicos e consequentemente económicos, assim como efeitos físicos e psicológicos na saúde humana, que serão mais adiante descritos, em capítulo apropriado.

Entende-se que os custos de criar novos espaços verdes, bem como os da sua manutenção podem ser facilmente calculados, no entanto, os seus benefícios são ainda difíceis de estimar. Muitos dos efeitos positivos dos espaços verdes não possuem preço de mercado, tais como, agradáveis paisagens, ar puro, paz, sossego ou abrigo. Por isso, e ainda hoje, possuem pouco peso no processo de análise das diversas alternativas de uso de solo.

A valorização monetária das amenidades dos espaços verdes urbanos, revela-se uma ferramenta importante como forma de caracterizar e quantificar os benefícios para a população. Deste modo, seria uma mais-valia deter a relação do custo/benefício dos espaços verdes para as tomadas de decisão em novos projectos, e poderia, também, servir como ferramenta na formulação de políticas apropriadas para a gestão e uso de solo urbano.

Uma forma de quantificar as amenidades dos espaços verdes urbanos em termos monetários, e que será neste estudo retratada, é a de apurar quanto as pessoas pagam, implicitamente, por tais benefícios no processo de aquisição dos seus imóveis, aplicando o Método do Preço Hedónico (MPH).

Pretende-se, assim, neste estudo, reunir um conjunto de características, que darão lugar a variáveis, respeitantes aos imóveis de cinco freguesias da cidade de Lisboa tais como, área do imóvel, número de quartos, existência de garagem ou de despensa, e outras relativas à localização geográfica das habitações como sejam, proximidades a serviços ou a jardins, para aplicação na equação do preço hedónico e chegar aos valores monetários atribuídos a cada uma das diversas variáveis, a fim de aferir quais as mais relevantes para a formulação dos preços das habitações.

Neste estudo serão igualmente descritas as várias dificuldades inerentes à formulação de um estudo de MPH que, nomeadamente, requer uma detalhada base de dados que, muitas vezes, é difícil de obter.

Através deste método, ambiciona-se chegar ao valor dos espaços verdes da cidade de Lisboa, extraíndo do preço dos imóveis o valor implícito que os compradores pagam pela proximidade e benefícios dos espaços verdes urbanos. Pois, se uma pessoa desejar desfrutar de uma vista

magnífica ou ter o seu imóvel próximo de um jardim, deverá, certamente ter de pagar por estas externalidades. E desta forma, poder-se-á, também, quantificar o apreço que a população tem pelos espaços verdes na cidade.

2 _ OBJECTIVOS

O objectivo deste estudo aspira desenvolver um trabalho inovador, com o propósito de encontrar as principais variáveis caracterizadoras dos imóveis (intrínsecas e também de localização) e formuladoras do seu preço, para através da aplicação do Método do Preço Hedónico aferir qual o valor monetário que a população atribui aos espaços verdes, sendo que este valor reflecte o apreço/importância que as pessoas atribuem a estas áreas. O estudo foi aplicado em 5 freguesias da cidade de Lisboa (Alvalade, Benfica, Nossa Senhora de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios), utilizando como base uma amostra superior a 300 imóveis. A metodologia utilizada encontra-se sintetizada na Figura 2.1.

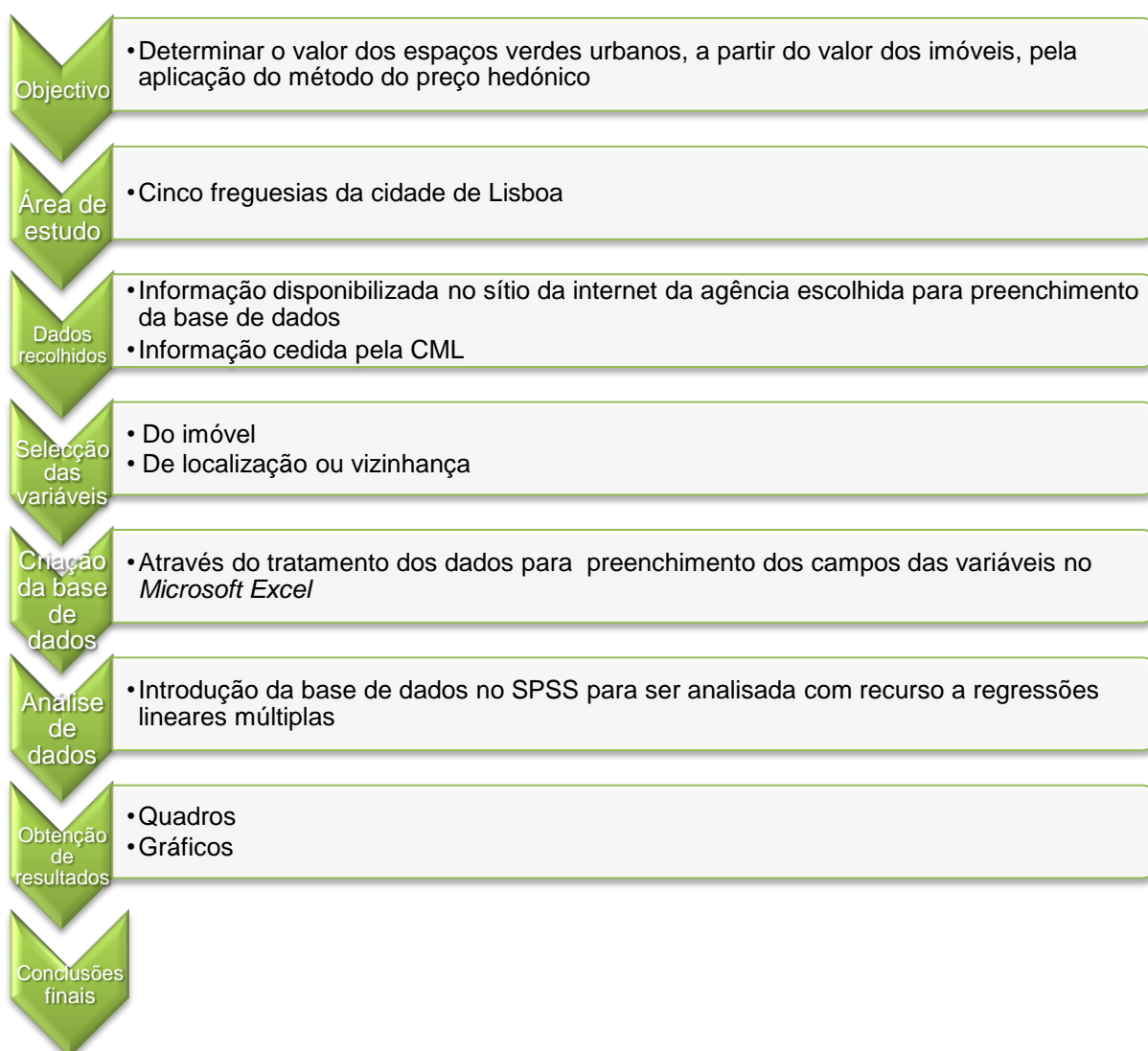


Figura 2.1 – Esquema representativo da metodologia utilizada para a elaboração deste estudo.

3 _ ESPAÇOS VERDES URBANOS

Os espaços verdes urbanos considerados como componente indispensável para o conforto urbano e consequentemente para a qualidade de vida urbana, têm sido, muitas vezes, relegados para segundo plano, quer a nível de planeamento quer de gestão, desempenhando frequentemente apenas o papel de “remate” de propostas de ocupação do solo, ou preenchendo espaços sobrantes, deixados livres pela construção de edifícios e de infra-estruturas.

O espaço verde, para além das características que o definem ou o objectivo para que é concretizado, apresenta-se como contraste de vida em meio urbano. Pois, segundo Magalhães (1992), à tensão da cidade, os espaços verdes propiciam liberdade. Às reduzidas dimensões dos espaços fechados proporcionam desafogo. À sombra projectada pelos edifícios oferecem a luz característica dos espaços naturais.

3.1 _ EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES EM LISBOA

«Cidade “manta de retalhos” será Lisboa. Retalhos cujos padrões vêm do relevo e de outras características de sítio, da iniciativa dos que a constroem, da vontade dos que mandam, da cultura dos que a desenham e, sobretudo, do quotidiano dos que a habitam ou habitaram.»¹

3.1.1 _ Primórdios

A sua localização privilegiada à beira rio, a fauna, a flora e água abundante, levou à fixação humana na região de Lisboa. A topografia de colinas e vales, com excelente exposição solar e voltada ao Tejo, também contribuíram, pois, que no período do Paleolítico teria já uma razoável densidade populacional (GUAL, 1987).

Quando os Romanos tomaram o aglomerado aos Lusitanos, já se denotava a existência do castelo no alto da colina de S. Jorge, com habitações dispersas, sobretudo pelas encostas meridional e ocidental. Grande parte dos vestígios deixados pelos romanos foram arrasados quer por povos invasores, quer pelos sismos que desde sempre assolaram o território (GUAL, 1987).

Mas foi a partir do ano de 715 que os Árabes edificaram a sua Alcáçova no topo da colina de S. Jorge. O tecido urbano foi-se desenvolvendo de forma espontânea, lenta e orgânica, com malha densa e recortada, com excepção da zona comercial que tinha arruamentos mais largos (GUAL, 1987).

A típica cidade medieval era murada e continha um castelo, um mercado e uma igreja, e a sua localização geográfica era geralmente em topos de colinas ou outros locais eleitos por razões estratégicas de defesa. As casas ligadas entre si apresentavam pequenos pátios por trás das

¹ GUAL, 1987. *Guia Urbanístico e Arquitectónico de Lisboa*. Associação de Arquitectos Portugueses, Lisboa. p. 12.

mesmas, onde o espaço era destinado ao jardim e para os animais domésticos (Miller, 1997 cit. in Soares, 2006).

Na densa área urbana das cidades medievais, existiam poucos espaços abertos e destes só alguns continham uma escassa vegetação. A maioria das praças dos mercados era pavimentada; no entanto, algumas localizavam-se próximo de igrejas e continham então uma árvore ou duas, habitualmente como símbolo religioso. Em geral era o adro da igreja ou o cemitério que eram utilizados como jardins e praças. Mas, normalmente, o espaço público encontrava-se desprovido de vegetação (Lawrence, 1995 cit. in Soares, 2006).

A cidade foi então murada com uma cerca, a Cerca Moura, cujos muros limitavam o perímetro aglomerado à época. Contudo, no final do séc. XII já o aglomerado transbordava para fora da Cerca, passando a ser a partir 1256, Lisboa, a capital do País (GUAL, 1987) aquando da conquista aos mouros pelo Rei D. Afonso Henriques (Soares, 2006).

Por questões de ordem administrativa e militar constrói-se uma nova Cerca – Nova ou Fernandina – envolvendo a realidade de então, do aglomerado, numa extensão de 101 hectares (GUAL, 1987).

3.1.2 _ Renascimento

A urbanística renascentista vai de início manifestar-se em alguns campos específicos: construção de sistemas de fortificações; modificação de zonas da cidade com a criação de espaços públicos ou praças e arruamentos rectilíneos; reestruturação da cidade pelo rasgamento de nova rede viária; construção de novos bairros e expansões urbanas, utilizando quadrículas regulares (como no Bairro Alto). A quadrícula continua a servir as necessidades distributivas, de organização habitacional e divisão cadastral; adapta-se na perfeição ao ideal renascentista de uniformização estética e disciplina racional do espaço e permite a hierarquização das diferentes ruas, como na Baixa Pombalina, onde a urbanística integra o desenho dos edifícios como composição urbana, atingindo-se efeitos de grande qualidade e onde o desenho urbano se prolonga pelo desenho das fachadas, admitindo-se que os construtores as respeitem e construam o interior do edifício com perfeita liberdade. A cidade clássica, renascentista e barroca adquire, assim, grande unidade estética e visual, pensada como arquitectura em três dimensões (Lamas, 1988).

Mesmo quando não existe desenho prévio, a utilização repetida de elementos e pormenores construtivos confere unidade estética ao espaço urbano. Os primeiros edifícios das “avenidas” de Lisboa de Ressano Garcia contêm uma unidade estética nos processos de construção que suprimem a falta de desenho uniformizador (GUAL, 1987).

O traçado renascentista desenvolve-se numa malha ortogonal N/S e E/O, a qual se desfaz perante os grandes declives, diferenças de cotas e barreiras a Este (Lamas, 1988).

A partir do Renascimento a rua, ou o traçado, constituiu um elemento de grande importância na organização das cidades. A rua renascentista apresenta um percurso rectilíneo que, para além de ser um percurso funcional (como na Idade Média) ao assegurar o acesso dos edifícios, pela primeira vez se apresenta como eixo de perspectiva, linha de união e de valorização dos elementos urbanos. A

rua renascentista, e a sua variação mais elaborada – a Avenida – tem tendência para se apresentar mais rectilínea, quer por razões estéticas e de perspectivas, quer para a resolução de problemas viários – resultantes da utilização generalizada de carros, carroças e coches. As árvores começam a ser inseridas no traçado por razões funcionais, climáticas e estéticas (Lamas, 1988).

Entretanto D. Manuel I deixa o Paço medieval da Alcáçova, situado no Castelo, e localiza o seu novo Paço na Ribeira, onde à frente mandou construir o Terreiro (do Paço) (Soares, 2006), marcando assim o início da sua descida para junto das zonas baixas, de maior desenvolvimento. A cidade ia-se expandindo mais rapidamente para Poente, onde as construções se multiplicavam numa organização territorial não planificada, consequência do comércio e da continuação da implantação de edifícios ou núcleos importantes. E com o desenvolvimento do comércio marítimo a cidade volta-se mais para o Tejo, iniciando-se os primeiros aterros, com ocupações de zona ribeirinha (GUAL, 1987).

No séc. XV os avanços da cidade faziam-se pelo Chiado e Carmo a caminho do Rossio, sendo ainda demorada a ocupação para Norte. E a expansão efectiva para Nascente foi mais tardia (GUAL, 1987).

No desenvolvimento do tecido urbano de Lisboa, o eixo Nascente/Poente continuava entretanto a ter maior projecção, mantendo-se tal como no século anterior a cêrcia dos edifícios nos 3/4 pisos (GUAL, 1987).

O Bairro Alto assinala a passagem do século XVI para o XVII no urbanismo de Lisboa, bem como a introdução de uma consciência urbanística e arquitectónica que se desenvolveu durante o século XVII. Foi o primeiro grande “loteamento urbano”, fora das muralhas Fernandinas, sendo a primeira realização urbanística renascentista em Lisboa. (França, 2005 cit. in Soares, 2006).

A partir do Barroco o conceito de quarteirão vai alcançar maior valor na forma, desenho e integração na estrutura urbana. Surge como uma Figura planimétrica limitada por vias as quais delimitam lotes e edifícios, funcionando como quadrícula geométrica de organização do espaço urbano (Lamas, 1998).

O desenvolvimento da artilharia de longo alcance assinalou o fim das muralhas das cidades. E sem elas, a cidade expandiu-se rapidamente, e os jardins, parques e espaços abertos transformaram-se no princípio condutor durante o período Barroco (Soares, 2006).

3.1.3 _ Era Pombalina e Revolução Industrial

Com o violento terramoto de 1755 e o grande incêndio que se seguiu, Lisboa ficou grandemente destruída com especial incidência na Baixa. Cerca de 17 000 das 20 000 casas existentes ficariam destruídas ou inabitáveis, tal como grande parte dos Palácios, Conventos e Igrejas, muitas das quais posteriormente reedificadas noutros locais (GUAL, 1987).

A grande obra de reconstrução da cidade seria entregue a Marquês de Pombal, Ministro de D. José, que imediatamente manda elaborar um inventário exaustivo de todos os bairros da cidade, proibindo quaisquer construções até à conclusão do levantamento e publicação do novo Plano (GUAL, 1987).

Várias alternativas para a reconstrução foram apresentadas por Manuel da Maia (arquitecto e engenheiro português, um dos responsáveis pela Baixa Pombalina tal como a conhecemos hoje)

optando-se pela reedificação integral da parte baixa da cidade, em detrimento da mera reconstrução do aglomerado pré-existente (GUAL, 1987).

A Baixa bipolarizava-se nos dois grandes terreiros anteriores, agora redimensionados, o Rossio coadjuvado pela Praça da Figueira e o Terreiro do Paço, ligando-os uma quadrícula bastante aberta onde para além das vias arejadas com passeios para peões, foi prevista e executada a rede de esgotos – preocupação inédita até à altura numa estrutura reticulada, modular e hierárquica (GUAL, 1987).

A coerência e homogeneidade do Plano Pombalino assenta na estrutura reticulada e regular do traçado dos seus eixos viários, na proporção e posicionamento relativo dos quarteirões e ainda na uniformidade dos edifícios projectados não só no que se refere ao desenho dos seus alçados mas também à sua compartimentação interior. Foram maioritariamente constituídos com cinco pisos, sendo o rés-do-chão de comércio e os restantes andares de habitação, tendo o primeiro andar janelas de sacada, os segundo e terceiro janelas de peitoril e o quarto de águas-furtadas, apresentavam variações apenas de pormenorização. Um dos aspectos inovadores dizia respeito às preocupações estruturais na concepção dos novos edifícios para os quais foi criado um novo sistema construtivo, “a gaiola”, estrutura de madeira que na eventualidade de novos sismos suportaria o pavimento. Outro aspecto inovador dizia respeito à hierarquização das vias, que eram diferentes entre si no dimensionamento e às quais obedeciam modelos arquitectónicos mais ou menos ricos conforme os casos (GUAL, 1987).

As obras de reconstrução arrastar-se-iam pelos restantes anos de governo do Marquês de Pombal, entrando em muitos casos pelo século XIX e sofrendo ao longo do tempo diversas alterações ao projecto original. Foi o caso do Passeio Público, alameda ajardinada e murada à saída de Lisboa, obra do Arquitecto Reinaldo Manuel cuja intensa utilização se viria a verificar já no decorrer do século XIX (GUAL, 1987).

Em 1743 iniciou-se a plantação da Tapada das Necessidades, hoje aberta à utilização pública. Por desejo do Rei D. José foi construído, em 1768, o Jardim Botânico da Ajuda, juntamente com o Museu e o Laboratório de História Natural (Telles, 1997).

Mas tal como é entendido hoje em dia, o espaço verde público urbano aparece a partir do século XVIII, altura em que, em Lisboa, é criado o Passeio Público, cuja construção se iniciou em 1764, na sequência do Plano de Reconstrução promovido pelo Marquês de Pombal, após o terramoto, como espaço verde murado, de acordo com a tradição da Quinta de Recreio e da Tapada, que surgia na sequência do Rossio, e que foi trazido à vida social pelo Rei-consorte D. Fernando de Coburgo, que o lançou em moda, tendo como objectivo constituir o lugar de encontro das classes dominantes (Telles, 1997; Soares e Castel-Branco, 2007).

No Passeio Público seriam introduzidas profundas alterações conferindo-lhe um papel de grande relevo social na vida lisboeta do séc. XIX. No entanto, este viria a desaparecer em 1882, com Rosa Araújo na presidência da Câmara Municipal de Lisboa, com vista ao surgimento da Nova Avenida da Liberdade. Concluída em 1886, esta larga avenida estruturaria o crescimento da cidade ligando a Praça dos Restauradores ao Marquês de Pombal. Criava-se assim um acesso moderno a S. Sebastião da Pedreira e mais tarde às Avenidas Novas e Campo Grande (GUAL, 1987).

Por outro lado, à semelhança do Passeio Público, foram implantados diversos jardins pela cidade entre os quais se destacam o Jardim da Estrela e o Jardim do Príncipe Real (GUAL, 1987). Actualmente, decorridos 150 anos, o aludido Jardim da Estrela continua a ser considerado um jardim público atractivo (Soares, 2006). Ainda no fim do século XVIII iniciou-se a plantação da Tapada da Ajuda, por ordem do Marquês de Pombal, para que nela D. José pudesse caçar (Telles, 1997).

3.1.4 _ Período Romântico

Com a Revolução Industrial, a necessidade de corrigir as péssimas condições de salubridade (que advieram das implantações industriais, associadas às migrações da população rural, tornada operária) faz nascer a ideia de que uma das formas de melhorar o ambiente seria através de inclusão de espaços verdes na cidade (Telles, 1997).

Um exemplo das primeiras obras realizadas com este objectivo é o Central Park de Nova Iorque, projectado por Olmsted, que traduz o conceito de “pulmão”, necessário à purificação da atmosfera poluída. No entanto, é ainda Olmsted que, mais tarde, propõe a evolução deste conceito – o de Parque situado no centro da cidade – para o de um sistema contínuo de parques, como forma de melhor estruturar o tecido urbano propondo também, pela primeira vez, a separação do tráfego de peões e de automóveis (Telles, 1997).

Os miradouros, aos quais estavam associadas pequenas capelas ou conventos que tinham sido locais de romaria ou, no caso das encostas viradas ao Tejo, que tinham servido de local de espera dos navios, foram agora, de um modo geral, ajardinados (Telles, 1997).

A fase seguinte de criação sistemática de espaços verdes públicos deveu-se a Ressano Garcia, que, durante os cerca de 30 anos que foi Director da Repartição Técnica da CML, promoveu as obras que marcaram mais fortemente a Lisboa romântica (Telles, 1997).

Umas das maiores intervenções de Ressano Garcia foi a abertura da Avenida da Liberdade, como referido anteriormente, sobre o antigo Passeio Público, seguindo o Plano publicado em 1879, influenciado pelo modelo haussmaniano e dando satisfação ao antigo desejo de Lisboa possuir um “boulevard” (Telles, 1997). Desta forma, a proposta do traçado da Avenida da Liberdade remata numa rotunda encimada pelo Parque Central da cidade (semelhante aos *Champs Elysées* ou o *Bois de Boulogne*), o qual viria a constituir o Parque da Liberdade (mais tarde designado por Parque Eduardo VII, projectado por Keil do Amaral) (Tostões, 2003 cit. in Soares, 2006).

Na sequência da abertura da Avenida da Liberdade e das discussões sobre o seu prolongamento é concretizado no começo do século, o plano vulgarmente chamado das “Avenidas Novas”, de autoria do Engenheiro Ressano Garcia, integrado no “Plano Geral de Melhoramentos da Cidade”. É constituído por duas partes, a abertura de grandes avenidas, ao longo das linhas de vale e a construção de bairros de malha ortogonal – as ruas adjacentes ao futuro Parque da Liberdade, actual Parque Eduardo VII, e a Avenida de Picoas ao Campo Grande, actuais Avenidas Fontes Pereira de Melo e da República. Estes bairros eram pontuados por espaços verdes contidos na malha do quarteirão ou nos largos que constituíam as charneiras dessas malhas (GUAL, 1987).

A concepção desta rede de espaços verdes reflectia a influência francesa da época mas não continha ainda os conceitos de estrutura mais contínua, como a de “green belt” e o das radiais verdes que permitiram acompanhar as infraestruturas de acessibilidade ao centro da cidade (Telles, 1997).

A Revolução Industrial e a procura de trabalho nas cidades, levou ao êxodo rural, em que este surto demográfico não encontrou resposta na oferta de habitação (GUAL, 1987).

O crescimento urbano deu-se, a partir de então, de forma acelerada e anárquica, ao sabor do *laissez faire* defendido pelo liberalismo económico, originando condições de salubridade deploráveis, sobretudo nos bairros operários (Magalhães, 2001).

Para além da sobre ocupação dos bairros populares e das construções abarracadas que alastravam na periferia, as populações operárias e dos serviços só conseguiram encontrar abrigo nos chamados “pátios”. Trata-se de situações pontuais e variadas, ao sabor dos diferentes espaços residuais onde se iam instalando, geralmente em logradouros de prédios e por vezes em palácios arruinados ou conventos despovoados (GUAL, 1987).

Com o aumento da industrialização e a necessidade de segurar gente mais qualificada, algumas empresas têxteis tomaram a iniciativa de construir habitações junto aos locais de trabalho, a fim de combater, em parte, a falta de habitações. Entretanto, o aumento da procura levou, também, construtores e investidores a lançarem-se na produção sistemática de “vilas” operárias, como são o caso do Bairro das Amoreiras e do Jardim das Amoreiras. Espalhadas pela cidade, mas escondidas da via pública, as “vilas” vão ocupando terrenos desvalorizados da periferia, na proximidade de zonas industriais, muitas vezes nas costas de prédios construídos para famílias burguesas (GUAL, 1987). Esta necessidade de construir habitações em enorme quantidade, convergiu com o aparecimento de novas formas de construção – o betão armado (pela primeira vez utilizado em 1905) (Magalhães, 2001).

Já há muito reclamada, a intervenção do Estado só começou a concretizar-se em 1919 com a construção dos chamados “Bairros Sociais”. O objectivo maior desta iniciativa era o de conceder às camadas de população menos abastadas habitações modestas com boas condições de habitabilidade e de salubridade, substituindo, assim, os bairros de barracas que se multiplicavam nas zonas periféricas da cidade. Estes bairros, implantados geralmente em zonas isoladas relativamente ao tecido urbano da cidade, pretendiam de certa forma copiar o modelo da aldeia portuguesa. Optava-se pela habitação unifamiliar adoptando-se frequentemente a solução de moradia geminada com pequeno jardim na frente e quintal nas traseiras, distribuída ao longo de uma estrutura radial concêntrica com impasses (GUAL, 1987).

É ainda no século XIX e sob influência da ideologia higienista e naturalista que surgem os modelos de Cidade Linear e Cidade Jardim. Na Cidade Linear, Arturo Soria, urbanista espanhol, propõe uma estrutura verde composta por cinco componentes lineares, paralelas a um eixo central. Na Cidade Jardim, Ebenezer Howard, pré-urbanista em Inglaterra, defende uma estrutura verde composta por vários anéis (*green belt*) de espaços concêntricos caracterizados por servirem diferentes funções. Ambos os modelos tinham a mesma preocupação: promover a descentralização urbana e reduzir os contrastes cidade-campo. E ambos propunham a idêntica solução de introduzir faixas de espaço

verde (paralelas e concêntricas), separando tecidos edificados destinados a diferentes usos e impedindo o alastramento contínuo da edificação (Telles, 1997).

Em 1888 os limites da cidade são de novo ampliados e tendo em conta os ajustamentos posteriores de 1895 e 1903 chega-se à actual delimitação do município (GUAL, 1987).

Efectivamente, entre 1888 e o século XX, a expansão da cidade de Lisboa é feita através de planos articulados entre si, onde cada plano corresponde à configuração de um novo bairro. As bases de intervenção apoiaram-se na “avenida”, inspirada no *haussmanismo*, e nos quarteirões regulares, que se adaptavam bem quer à configuração topográfica, quer à escala de Lisboa. Ou seja, a base urbana estruturou-se através de quatro elementos: a rua, a praça convergente, o quarteirão e a malha reticulada, que para além de atribuírem uma nova imagem estética à cidade, contribuíram para assegurar as necessidades funcionais e técnicas de organização da cidade – circulação, loteamento e redivisão fundiária, criação de equipamentos e infra-estruturas – bem como assegurar a continuidade do “casco antigo”, conforme sublinha Lamas (1988).

Já no fim do séc. XIX os lisboetas estavam cientes da importância dos espaços verdes urbanos e, de facto, são vários os exemplos de jardins que surgem na cidade. Os referidos jardins revelam na sua concepção o sentimento português: reservados ao passeio calmo e contemplativo, associados às latadas, aos alegretes, aos bancos, aos revestimentos a azulejo, reforçando o conceito de “estar no jardim” (Tostões, 1992 cit. in Soares, 2006).

Pode-se citar os seguintes exemplos de espaços públicos criados em Lisboa no período supramencionado: Jardim de S. Pedro de Alcântara (1864), Jardim do Príncipe Real (1859 e 1863), Campo de St^a. Clara (1862), Jardim da Praça das Flores, Miradouro do Alto de St^a. Catarina (1872), Jardim da Rocha Conde de Óbidos (1879), Campo de Santana, Praça da Alegria (Jardim Keil do Amaral), Parque Silva Porto e, ainda no final da década de 1880, é criado o Jardim do novo bairro de Campo de Ourique (Tostões, 1992 cit. in Soares, 2006). Contemporaneamente, são implantadas outras áreas verdes importantes para uso privado, tais como: Tapada das Necessidades, Tapada da Ajuda, e Jardim Botânico da Faculdade de Ciências, sendo de sublinhar que o Jardim Botânico da Ajuda que já tinha sido instalado em 1768, com vista à instrução dos príncipes e com abertura ao público uma vez por semana (Soares, 2006).

O desenvolvimento do conceito do sistema contínuo de espaços verdes deu-se, já no século XX, no sentido da transformação desta Estrutura Verde numa rede, sobrepondo às faixas concêntricas, anteriormente propostas, estruturas radiais que ligassem o centro da cidade à sua envolvente. Este modelo, para além de considerar as potencialidades do espaço verde como elemento depurador da atmosfera, articulava a estrutura verde com outras funções urbanas, nomeadamente as de circulação. Este aspecto é tanto mais importante, quanto os fluxos registados em meio urbano que se processam predominantemente na direcção periferia-centro (e vice-versa), pelo que os sistemas radiais podem servir de suporte à circulação de peões e ao enquadramento das principais vias urbanas. São vários os autores que defendem este modelo, entre os quais de Gröer (Telles, 1997).

No início do século XX foram ainda construídos dois espaços verdes de grande importância para Lisboa, o Jardim Zoológico e o Jardim Colonial, este destinado ao estudo da flora do Império Português (Telles, 1997).

3.1.5 _ Do “Estado Novo” à Actualidade

O regime do “Estado Novo”, instaurado em 1926, coincidindo com o período de divulgação do Movimento Moderno na arquitectura, conduziu de modo decisivo a urbanização da cidade de Lisboa (Calado, 1993 cit. in Soares, 2006).

O Estado Novo, tendo como objectivo expresso, a ordenação da expansão e o embelezamento da cidade, faz algumas tentativas para elaborar um Plano Geral, que só se concretiza a partir de 1938 – o Plano Director de Lisboa, chamado Plano “de Gröer” – a cargo do próprio Etienne de Gröer, por encomenda directa do Engenheiro Duarte Pacheco, que acumulava à altura os cargos de Ministro das Obras Públicas e de Presidente da Câmara (GUAL, 1987).

O Engenheiro Duarte Pacheco foi também, responsável pelo prolongamento da Alameda D. Afonso Henriques, criando um eixo de características monumentais, rematado pela Fonte Monumental, inaugurada em 1940. Ainda em matéria de espaços verdes, tomou a iniciativa do processo que levou à construção do Parque Florestal de Monsanto (Telles, 1997).

O primeiro plano de urbanização realizado na sequência do plano “de Gröer”, por iniciativa da Câmara, é o “Plano da zona a Sul da Avenida Alferes Malheiro”, actual Av. Do Brasil, ou “Plano do sítio de Alvalade”, de autoria do Arquitecto urbanista do município Faria da Costa. O Plano, de 1945, abrange uma área de 230 ha, para 45 000 habitantes e integra-se na malha geral da cidade, através da rede viária, sendo a zona atravessada no sentido Leste-Oeste, por uma das grandes artérias circulares da rede geral do Plano Geral de Urbanização (actual Av. dos Estados Unidos da América). O espaço é estruturado por uma rede de arruamentos principais, que o articulam com os arruamentos limítrofes, e zonas envolventes, e o dividem em oito células habitacionais. Cada célula tem como centro a escola. A habitação distribui-se por várias tipologias, pluri e unifamiliares, de poucos pisos. A maior parte das células organizam-se em quarteirões rectangulares, sendo uma delas preenchida por moradias isoladas ou geminadas em que os arruamentos se distribuem em planta livre. Algumas zonas são alteradas posteriormente implantando-se os edifícios de forma diferente. A construção é entregue às Caixas de Previdência ou à indústria privada com projectos tipo e controlo camarários e para renda limitada, ou é feita a venda de lotes com projecto livre, essencialmente nas artérias principais, onde a construção se prolongou até à década de 70, do século passado, com considerável aumento de cérceas (GUAL, 1987).

O Plano de Alvalade constitui um exemplo de malha em que os logradouros ajardinados muito contribuem para a elevada qualidade daquela zona residencial (Telles, 1997).

O Parque de Monsanto, constitui o “pulmão” da cidade do Plano “de Gröer”. Contém importante equipamento da autoria de Keil Amaral, cuja arquitectura exprime resistência dentro da prática arquitectónica do regime, onde os elementos nacionais são enquadrados numa linguagem moderna (GUAL, 1987).

Com este Plano concluído em 1948, e a acção do Engenheiro Duarte Pacheco, iniciou-se um novo período na história da cidade. Procedeu-se à aquisição e expropriação de 1/3 da área total da cidade. Definiu-se uma malha viária de radiais e circulares, encontradas nos principais arruamentos existentes, que constitui a ligação da cidade com o exterior e que ainda hoje persiste (GUAL, 1987).

Neste Plano, aprovado em 1948, o Parque de Monsanto e, ligado a este, a área que hoje tem vindo a ser denominada por Parque Periférico, juntamente com a área do aeroporto e do parque oriental, davam corpo ao anel verde que deveria envolver a cidade. No entanto, as radiais verdes que ligariam este anel ao centro, estavam omissas, o que veio a reflectir-se no futuro da estrutura verde (Telles, 1997).

O Parque Eduardo VII – prolongando visualmente o eixo da Avenida da Liberdade, através de um vasto relvado central que deveria culminar no Palácio da Cidade – era mantido e foi prolongado pela Avenida António Augusto de Aguiar até ao limite da cidade, numa área situada entre o Paço do Lumiar e Carnide. As restantes ligações de Lisboa com o exterior eram: a ligação da Rotunda do Marquês a uma auto-estrada que, através do Viaduto Duarte Pacheco e atravessando o Parque de Monsanto, levaria ao Estoril; o prolongamento da Avenida Almirante Reis que, através do Areeiro, levava à Encarnação; a ligação das Avenidas da Liberdade e da República ao Campo Grande e Lumiar, dando saída para a Calçada de Carriche; e pela beira-rio, desenhava-se a ligação entre o Terreiro do Paço e os Olivais, para nascente e, para poente, a ligação entre aquela Praça e Algés, continuando-se por uma marginal até ao Estoril. Nestas radiais articulavam-se quatro circulares até à linha de circunvalação (Telles, 1997).

Esta rede viária era marginada de um modo geral por faixas de protecção verdes e a frente ribeirinha era destinada a parques e jardins (Telles, 1997).

Nos anos 50, foram construídos, entre outros, os Jardins da Praça da Alegria, de Campo de Ourique, da Estefânia, do Torel e de Santos (Telles, 1997). Foi construído o Laboratório Nacional e Engenharia Civil (1952), junto ao Hospital Júlio de Matos, projectado em 1912 e renovado em 1933 pelo Arquitecto Paisagista Francisco Caldeira Cabral. Foi também construída a Cidade Universitária e o Hospital de Santa Maria, todos eles localizados em generosas áreas verdes, criando, na zona intermédia do concelho, um anel que agora pode ser retomado numa coerência mais global da estrutura verde (Telles, 1997).

Segundo o Professor Francisco Caldeira Cabral, a definição de “Homeostasis”, em 1929, pelo americano Walter B. Cannon, constituiu um marco importante para o entendimento do papel da Estrutura Verde Urbana, tendo em conta os novos conceitos ecológicos da Continuidade, Diversidade, Meandrização e Intensificação. Este objectivo será conseguido, tanto através da criação de novos espaços, como da recuperação dos existentes e da sua ligação através de “corredores verdes” integrando percursos de peões ou de veículos. Entre as novas áreas devem privilegiar-se as que apresentem particular aptidão para a instalação de espaços verdes, quer devido à natureza do solo e disponibilidade em água, quer devido à sua situação ecológica (Telles, 1997).

O conceito de Contínuo Natural vem assim permitir a territorialização do princípio da *Homeostasis*, com o objectivo de repor o equilíbrio perdido com a modernização da Paisagem (Magalhães, 2001).

No espaço exterior, o moderno conceito de “continuum naturale” aplicado na cidade, resultou da integração de modelos como os estudos realizados no domínio da Ecologia, a nova ciência que demonstra as interrelações existentes entre todos os factores bióticos e abióticos, incluindo o ser humano (Magalhães, 2001).

Como quase todas as correntes de pensamento urbanístico europeu, a Carta de Atenas, fruto do Movimento Moderno, datada de 1933, marcou também o tecido urbano de Lisboa (GUAL, 1987), sendo fruto do importante contributo de Le Corbusier (Soares, 2006).

O Bairro de Alvalade constituiu como que um ensaio para a nova geração lisboeta poder experimentar as tendências racionalistas que começavam a adoptar os princípios da Carta de Atenas (Soares, 2006).

O aparecimento das teorias racionalistas, consagradas na Carta de Atenas, veio alterar profundamente os conceitos de espaços verdes urbanos, defendidos até então. Embora também eles higienistas, os novos teorizadores defendiam uma edificação implantada em função de critérios de insolação, levando ao desaparecimento da estrutura tradicional da cidade, constituída fundamentalmente por edifícios formando ruas, praças, largos, para dar lugar ao desenvolvimento da edificação em altura, de modo a libertar maiores áreas para o espaço verde (Telles, 1997).

A vegetação, o Sol, e o espaço que permite a entrada deste, são considerados pela Carta de Atenas como os materiais primordiais do urbanismo. Como chaves do urbanismo foram consideradas as quatro funções: habitar, trabalhar, recrear-se e circular (Magalhães, 2001).

Também a distribuição das funções urbanas, ao contrário da cidade tradicional que as admita coexistentes, por vezes fundidas, segue o espírito do Movimento Moderno: as actividades respeitantes ao comércio, cultura e recreio concentram-se no “Centro Cívico-Comercial” e a escola surge como um edifício afastado dos restantes (GUAL, 1987).

Ainda no sistema viário está presente a mesma linha de pensamento: é banida a “rua-corredor” tradicional e as vias assumem uma exclusiva função de circulação com separação de veículos e peões (GUAL, 1987).

A cidade constrói-se assim, a partir do fogo para o edifício, e deste para a célula, e só depois a estrutura urbana que, constituída fundamentalmente pelas ruas, se dilui e passa a constituir uma resultante funcional das tipologias residenciais, ao contrário do que se tinha verificado na cidade tradicional dos períodos barroco e romântico (Magalhães, 2001).

Em 1962 é aprovado o plano de 1948 e são lançados os planos de Olivais e Chelas, inspirados pelas teorias de Le Corbusier com a “carta de Atenas”. Dá-se assim início ao desenvolvimento da cidade para Nordeste, com o processo de urbanização dos Olivais destinado a habitação social e que se dividia em duas áreas com construção cronologicamente desfasada (Tostões, 1992 cit. in Soares, 2006).

Ao longo da década de 60, entra em crise o sistema tradicional de construção em Lisboa, baseado nos “prédios de rendimento” para aluguer. Construídos por empresários individuais – os famosos “patos bravos”, quase todos de origem tomarense – que os vendiam logo que terminados, estes prédios constituíram, nos finais do século XIX e na primeira metade do século XX, uma fonte de rendimento considerada segura. Captando, por essa razão, as poupanças de uma boa parte da burguesia endinheirada, foi este mecanismo que assegurou, ao longo daquele período, a construção dos novos bairros da cidade (GUAL, 1987).

Vastas operações, alimentadas por uma febril especulação fundiária, e envolvendo grandes áreas, são lançadas na base das antigas quintas dos arredores, de que tomam por vezes os nomes de cariz

senhorial, como cartazes publicitários de prestígio. É assim que os terrenos que não haviam sido municipalizados por Duarte Pacheco, ao longo das saídas da cidade para norte – Benfica, Carnide, Lumiar – são ocupados de forma maciça e desordenada, ultrapassando as densidades e volumetrias previstas no Plano Director e quase não deixando espaço para equipamentos e espaços livres (GUAL, 1987).

Como consequência dessa falta de planeamento, os espaços públicos das referidas freguesias limitam-se, na maioria das situações, a espaços como “remates” de zonas edificadas ou simplesmente zonas onde não é possível edificar (Soares, 2006).

Nesta década de 60, a única área verde significativa que se construiu em Lisboa, para além dos Olivais Sul e Chelas, foi o Parque da Fundação Calouste Gulbenkian. A sua concepção naturalista e intensidade de utilização pelo público demonstram largamente a necessidade existente em espaços verdes de grande qualidade técnica e funcional (Telles, 1997).

Com a grande concentração de actividades na área de Lisboa, continuava a expansão urbana acelerada e incontrolada, que ultrapassava a capacidade de acolhimento das suas infra-estruturas. Face a esta situação crescem as operações especulativas e consequentemente os bairros clandestinos e degradados (GUAL, 1987).

No início da década de 70, a Câmara Municipal de Lisboa, com o intuito de contribuir para um planeamento integrado da cidade, interveio neste processo com um papel fundamental através da criação da EPUL (Empresa Pública de Urbanização de Lisboa). Como consequência desta medida, surgiram diversos empreendimentos pela cidade como, por exemplo, o de Telheiras e o de Carnide (Soares, 2006).

Após o 25 de Abril de 1974 e face às graves carências habitacionais e à dificuldade em promover programas de construção convencional a curto prazo, dada a ausência de terrenos preparados, projectos executados, preparação de concursos e previsão financeira atempada, foi criado o S.A.A.L. – Serviço de Apoio Ambulatório Local, através do Fundo de Fomento da Habitação. É dirigido aos estratos mais baixos da população, que através de cooperativas ou associações de moradores terão uma função activa na escolha dos terrenos e nas soluções conceptuais das habitações, o que conduziu a uma reformulação de toda a metodologia de projecto (GUAL, 1987).

No distrito de Lisboa entre 1974 e 1976 foram iniciadas 52 operações, e dentro dos limites administrativos da cidade. Implantados dispersamente no tecido da cidade, nas proximidades dos bairros degradados anteriores, desenvolveram-se geralmente com volumetrias até aos 5 pisos, comportando unidades de equipamento colectivo prioritárias, nem sempre concretizadas. Foi no entanto uma experiência sempre mal tolerada e pouco apoiada pelos sucessivos poderes desde o seu início, o que conduziu à proliferação paralela com grande intensidade, de bairros clandestinos, num processo marginal e não controlado. É exemplo flagrante, entre outros, a entrada de Lisboa pela zona do aeroporto (GUAL, 1987).

Entretanto o Plano Director de 1967, quando definitivamente aprovado, em 1976, está já profundamente desactualizado, tendo-se chegado à década de 80 sem proceder aos estudos de pormenor que seriam recomendáveis, as UNOR, Unidades de Ordenamento (GUAL, 1987).

A década de 80 caracterizou-se pela adopção de medidas com vista à valorização e requalificação da cidade antiga, em desfavor da continuação de uma expansão indiscriminada. Imprimiu-se uma nova metodologia assente na reabilitação dos bairros históricos e na requalificação das áreas centrais e periféricas (Calado, 1993 cit. in Soares, 2006).

Em 1994 é aprovado o Plano Director Municipal onde se integra o Plano Verde de Lisboa, coordenado por Ribeiro Telles, e que constituiu uma nova peça de planeamento urbano onde se pretende que a estrutura verde de Lisboa deve ter uma sequência contínua apoiando-se nos valores telúricos primordiais do sítio, sendo estes, o estuário, as colinas e vales e a serra de Monsanto. Pretendia-se que as várias componentes do Plano Verde se interligassem, nomeadamente: a estrutura verde, a estrutura ecológica, o sistema de vistas, as quintas, os elementos e estruturas do espaço rural, e a estrutura verde periurbana, na margem Norte da área metropolitana de Lisboa (Calado, 1993 cit. in Soares, 2006).

Neste mesmo ano de 1994 é aprovado o Plano de Urbanização que acompanhava a realização da Exposição Mundial de Lisboa em 1998. A cidade de Lisboa experimenta então uma total alteração urbana na zona Oriental, impulsionada pela realização da EXPO'98 (Soares, 2006).

A cidade de Lisboa experimenta uma ampla alteração urbana na zona Oriental, impulsionada pela realização da EXPO'98, tendo sido criados novos espaços públicos integrados no recente tecido urbano (actualmente denominado Parque das Nações), com relevo para os Jardins Garcia de Orta e para o Parque do Tejo e Trancão (Soares, 2006).

Chegamos aos dias de hoje, com um valor médio de área de espaços verdes por cada lisboeta de 10 m²/habitante, não incluindo o Parque Florestal de Monsanto, e de 26.8 m²/habitante se o incluirmos (valor de área de espaços verdes referente ao ano 2003 para a cidade de Lisboa). Este índice, equivale a áreas maioritariamente cobertas por árvores, foi generalizado para as grandes cidades do mundo e representa a relação entre o número de habitantes e as áreas permeáveis e plantadas com árvores, infra-estruturadas para passeio, estadia e recreio, que se encontram entre o espaço construído, impermeável e frequentemente de alta densidade. O referido índice de Lisboa inclui, apenas, jardins e parques públicos (maioritariamente a cargo da CML), porque são estes que oferecem recreio e estadias a toda a população e onde a autarquia investe em manutenção, restauro e vigilância (Soares, 2006).

Soares (2006) no seu estudo chegou a valores respeitantes às árvores da cidade de Lisboa. Relativamente às 23 espécies mais representativas nos arruamentos de Lisboa, apresentam-se como aspectos mais relevantes os seguintes: o total do arvoredo de arruamento apresenta uma cobertura de copa de 1 838 906.5 m² (2% da área total da cidade) e um total de área foliar de 8 012 628.5 m². Segundo o estudo as espécies mais importantes são: *Celtis australis*, *Tilia* spp., *Jacaranda mimosifolia* e o *Platanus* spp.. Esta ordem de importância refira-se, foi fortemente influenciada pela representatividade das quatro espécies em consideração.

Na Figura 3.1 estão representados, à luz dos dias de hoje, os principais espaços verdes da cidade de Lisboa (realizado com base em dados do Departamento de Ambiente e Espaços Verdes da CML).

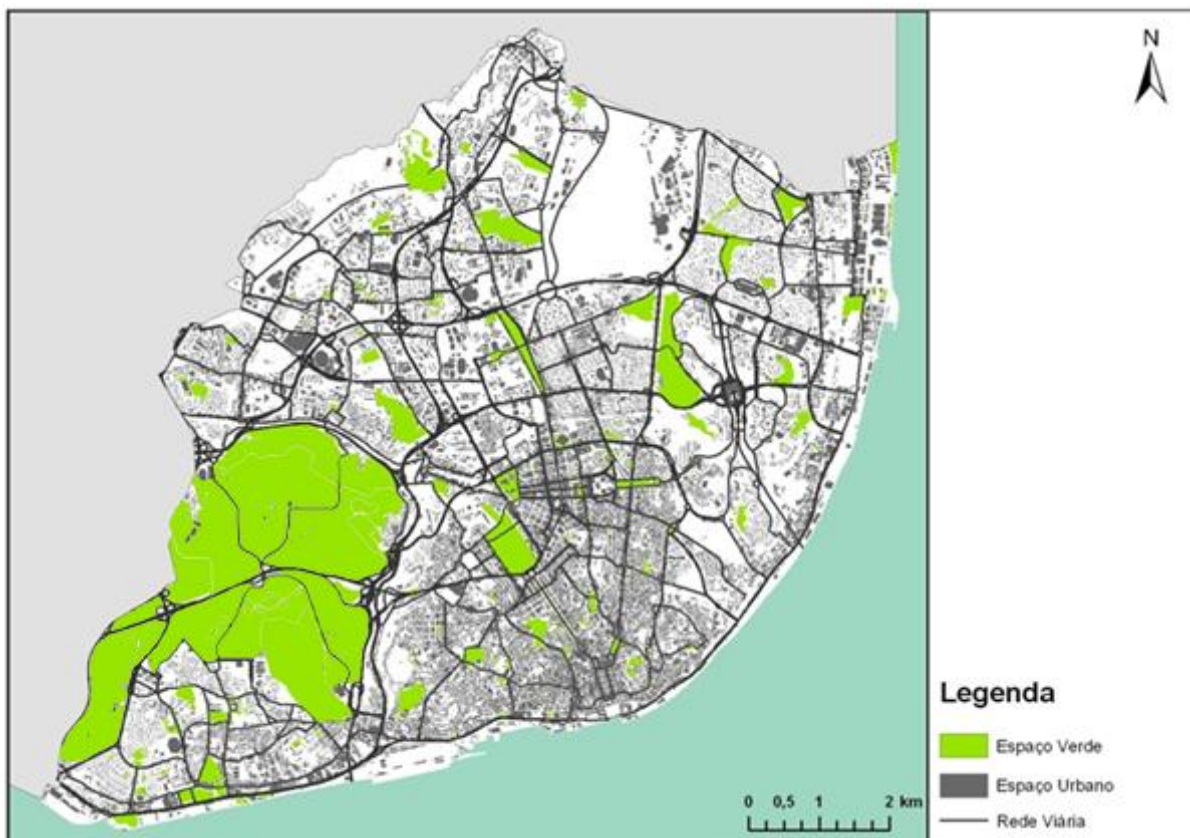


Figura 3.1 – Mapa representativo da localização dos espaços verdes da cidade de Lisboa.

3.1.6 _ A Influência das Grandes Obras de Parques e Jardins do Mundo Ocidental sobre Lisboa

No Quadro 3.1 estão presentes os parques e jardins do mundo ocidental que influenciaram a construção destes em Lisboa.

Quadro 3.1 - As grandes obras de parques e jardins do mundo ocidental e a sua influência em Lisboa (adaptado de Soares e Castel-Branco, 2007).

Ano	Mundo Ocidental	→	Influência em Lisboa	Ano
1612	Jardins do Luxemburgo, Paris		Passeio Público	1764
1630	Hyde Park, Londres			
1626	Jardim das Plantas, Paris		Jardim Botânico da Ajuda	1768
1535	Horto Botânico de Pádua			
1605-12	Place Royale/Place des Voges		Praça do Comércio	c. 1775
1811	Regent's Park, Londres		Jardim da Estrela	1852
1843	Birkenhead Park, Liverpool			
1857	Central Park, Nova Iorque		Jardim do Campo Grande	1903
1852	Bois de Bologne, Paris		Parque Florestal de Monsanto	1868-1946
1851-81	Haussman, plano para Paris		Avenida da Liberdade	1879
1896	"Cidade-jardim"		Bairro de Alvalade	1945
1990	Jogos Olímpicos de Barcelona		EXPO'98 (Parque das Nações)	1998
1992	EXPO'92, Sevilha			

3.1.7 _ Problemas da Actualidade

Actualmente e segundo Telles (1997), em *O Plano Verde de Lisboa* e Magalhães (2004), a cidade enfrenta alguns problemas, tais como:

Falta de espaços verdes

A ausência de espaços verdes faz-se sentir sobretudo no recreio, lazer e convivência das pessoas, actividades estas, indispensáveis ao equilíbrio psicossomático e à valorização social e cultural dos residentes e usuários da cidade. Contudo, sabe-se que Lisboa não foi nem é, uma cidade carecida de espaços verdes, mas sim onde actualmente não existe uma estrutura coerente e, tanto quanto possível, contínua de espaços que valorizem as componentes naturais da paisagem, por parte das entidades competentes.

Se algumas zonas consistentes e históricas da cidade têm número aprazível de jardins públicos e privados, avenidas arborizadas e alguns logradouros interiores de quarteirões ainda ajardinados e com esplêndida vegetação arbórea, as de mais recente construção são, pelo contrário carentes de espaços verdes e abertos. Pois, nos últimos anos, a construção de áreas edificadas não tem sido acompanhada de áreas verdes significativas, o que prejudica o convívio, o conforto, recreio e lazer dos seus habitantes.

Crescimento casuístico

Nas zonas históricas da cidade o crescimento do sector terciário tem provocado a saturação das infra-estruturas, em especial das que dizem respeito aos sistemas de circulação e estacionamento de viaturas, o que conduz ao afastamento dos residentes para concelhos cada vez mais afastados do centro da cidade. Também são disso vítima as árvores das Avenidas que são sacrificadas pelo aumento do trânsito e do estacionamento de veículos e os jardins privados do interior dos quarteirões que são destruídos para darem lugar à construção de caves geralmente destinadas a garagens.

O crescimento dos edifícios tem-se dado de uma forma arbitrária e caótica, respondendo a microplanos que desconhecem o lugar e o conjunto urbano em que estão incluídos.

As consequências destas atitudes conduzem a uma Lisboa que é hoje uma cidade saturada, de intensa vida diurna, mas abandonada e pouco segura à noite e nos espaços intersticiais, contrariamente aos chamados “dormitórios” da periferia que se encontram desertos durante o dia.

Circulação rodoviária

O estacionamento caótico de automóveis, como referido anteriormente, em ruas e avenidas está a prejudicar o uso lúdico da cidade pelo peão, tal como se encontra a ocupar espaços, nas áreas centrais e históricas, comprometendo a imagem e a dignidade de praças, ruas, avenidas e edifícios.

O trânsito em Lisboa resulta mormente do vaivém contínuo entre os dormitórios suburbanos situados nos concelhos vizinhos e os locais de trabalho na cidade, consequência mais da terciarização e excessiva concentração de fogos e escritórios do que da estrutura, traçado e dimensão de vias.

O resultado é o sacrifício do lugar para árvores e espaços verdes, especialmente nas áreas que deveriam estar afectas ao sistema verde descontínuo, nem animação na cidade.

Telles (1997) sugere como resolução deste problema a diminuição da entrada do carro privado na cidade, afastar dela o tráfego de passagem, facultando melhores e mais rápidos transportes públicos através de medidas que, directa ou indirectamente, muito beneficiarão a estrutura, a beleza da cidade e a qualidade de vida dos utentes e residentes.

Relação do crescimento de Lisboa com a área metropolitana

Na península de Lisboa, as moradias e edifícios de habitação ocuparam inicialmente os terrenos contíguos às linhas férreas, contudo hoje em dia estes edifícios tendem a ocupar todos os espaços livres deixados entre os corredores de acesso ferroviário e rodoviário a Lisboa, provocando excessivas concentrações de residentes, apenas nocturnas e prejudicando gravemente a estabilidade física e o equilíbrio ecológico da região.

Redução da permeabilidade do solo e do sub-solo pelo estacionamento subterrâneo

Conduz a resultados patentes na destruição de zonas mais sensíveis como a baixa lisboeta.

Magalhães (2004) refere que o desordenamento a que se chegou nos dias de hoje foi a consequência dos problemas já descritos, acrescentando que, os valores de que depende a venda de

imóveis são absolutamente ilusórios, tais como os acabamentos, ou a vista para um prometido espaço verde que logo desaparece em troca de um novo edifício.

Ainda segundo Magalhães (2004), a cidade dos dias de hoje – Cidade-Região – não possui os mesmos problemas da Cidade Histórica, pois a dimensão que a cidade tomou, levou a problemas também acrescidos. Assim, a cidade tem que ser recuperada com base nos novos conceitos que visam a sua sustentabilidade. Salienta também que a Cidade-Região não pode ser constituída por espaço edificado contínuo, totalmente impermeabilizado, à excepção de alguns jardins, como se verifica na Cidade Histórica.

O conceito de aptidão ecológica permite a localização da edificação nas melhores condições para a conservação dos edifícios e para a sua habitabilidade. Por outro lado, permite garantir o funcionamento dos ecossistemas através da preservação das suas componentes espaciais, numa mesma estrutura denominada por Estrutura Ecológica. Assim, resultará numa Estrutura Edificada, constituída pelas vias e pela edificação, alternada organicamente com a Estrutura Ecológica, que se vai diluindo pelo espaço edificado, até ao rural de transição e finalmente no espaço rural-agrário, assumindo funções progressivamente mais rurais. A Estrutura Ecológica fornecerá os benefícios necessários à população urbana (que serão descritos em capítulo apropriado) e deverá ainda ser suporte de uma nova mobilidade saudável, onde se possa andar a pé, de patins, de bicicleta, ou em qualquer dos inúmeros novos veículos não poluentes, ou mesmo trocando o carro próprio pelo transporte público, reduzindo o tempo gasto nos percursos quotidianos entre a casa e o emprego.

A evolução sofrida pela cidade de Lisboa até aos dias de hoje, trouxe-nos os problemas que acima foram descritos e que justificam a necessidade de um estudo como o que se ambiciona aqui realizar, mostrando o valor dos espaços verdes, a fim de minimizar os ditos problemas reforçando a importância dos espaços verdes na cidade.

3.2 _ DEFINIÇÕES E TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

Para a realização deste estudo é conveniente definir alguns conceitos, como o de espaço verde urbano, que serão aqui utilizados.

A vegetação apresenta-se na cidade sob várias formas, ocupando diversas áreas, e com origem, morfologia e utilização variadas, habitualmente como jardins, parques, zonas ajardinadas, enquadramentos de vias e edifícios, entre outros, podendo ser considerada no âmbito abrangente do conceito de espaço verde (Soares, 2006).

Seguidamente estão apresentadas tipologias e conceitos de espaços exteriores definidos e estudados para a cidade de Lisboa por Rego (1984):

Rua – elemento de comunicação dedicado a veículos e/ou pessoas para a circulação, o acesso aos edifícios e ao passeio. É, também, o espaço que separa os edifícios, onde se apoiam as

redes de infra-estruturas e toda a circulação de produtos, pessoas e bens. Pode apresentar árvores de arruamento, dispostas em caldeira e/ou em alinhamento, em diferentes combinações e dimensões;

Praça – grande espaço público, delimitado por edifícios, com um ou vários acessos. Representa um local de encontro, convívio e lazer, frequentemente suportando nós de distribuição na rede de tráfego, pode conter árvores e/ou espaços ajardinados;

Jardim – zona verde de dimensões razoáveis (até 10 ha), suficiente para permitir o convívio, o recreio e o lazer. Constituídos, normalmente, por zonas arbustivas, árvores de grande porte a servir de enquadramento de pequenas clareiras relvadas, ou zonas de estadia pavimentadas, e dotados de caminhos de ligação às suas envolventes. Estes possibilitam uma alternativa de atravessamento para fuga ao grande trânsito. São espaços agradáveis, geralmente utilizados pela população residente na envolvente urbana. Grande parte dos jardins encontram-se implantados em praças de formas diversas, traçado geométrico regular, ou em largos de forma regular;

Ajardinado – zona fundamentalmente com funções estéticas de enquadramento de vias ou edifícios; são essencialmente constituídos por relvados, separados por pequenos caminhos e com alguns arbustos e herbáceas ornamentais;

Parque urbano – zona onde se conjuga a natureza na sua forma mais pura e a cidade na sua forma mais estereotipada. Exige um espaço suficientemente amplo, para nele se desenvolverem ecossistemas específicos atendendo às dimensões, tipos de árvores e arbustos instalados. Geralmente possuem zonas diversificadas, que exigem, de acordo com as suas funções, tratamento específico.

Lamas (1988) apresenta e define, também, os elementos morfológicos do espaço urbano:

Solo – é a partir do território existente com a sua topografia e modelação de terreno que se projecta ou constrói a cidade, e é sobre este que se começa a identificar os elementos morfológicos do espaço urbano. O solo/pavimento tem-se como um elemento de grande importância no espaço urbano, mas também de grande fragilidade e foi, ao longo dos tempos, sujeito a contínuas mudanças e evoluções;

Edifícios – é por meio destes que se estabelece o espaço urbano e se organizam as diferentes tipologias do espaço urbano: rua, praça, beco, avenida ou outros espaços mais complexos e historicamente determinados. Os edifícios agrupam-se em diferentes tipos, resultantes da sua função e forma, estabelecendo relações biunívocas e dialécticas com as formas urbanas. A tipologia edificada determina a forma urbana, e a forma urbana é condicionadora da tipologia edificada, numa relação dialéctica;

Lote – o edifício tem ligação obrigatória com o lote ou superfície de solo que ocupa. O lote não é apenas uma porção cadastral: é também a génese e fundamento do edificado. Na gíria do construtor, muitas vezes, as expressões “lote” e “loteamento” substituem as expressões “edifício” e “urbanização”. O lote é o elemento essencial da relação dos edifícios com o terreno. A

urbanização implica parcelamento e a forma do lote é condicionante da forma do edifício e, consequentemente, da forma da cidade;

Quarteirão – é um contínuo de edifícios agrupados entre si em anel, ou sistema fechado e separado dos demais; é o espaço delimitado pelo cruzamento de três ou mais vias e subdivisível em parcelas de cadastro (lotes) para construção de edifícios. É também um modelo de distribuição de terra por proprietários fundiários. Como é também o modo de agrupar edifícios no espaço delimitado pelo cruzamento de traçados. Os edifícios delimitados pelo lote constituem partes do quarteirão, partes essas por vezes diferenciadas em altura, em profundidade, em programa. Contudo, se a marcação do lote se relaciona com a delimitação do edifício, a marcação do quarteirão pressupõe uma hierarquia superior, identificando-se com a definição do espaço urbano. O quarteirão não é autónomo dos restantes elementos do espaço urbano, representa o resultado de regras geométricas de divisão fundiária do solo e de ordenamento do espaço urbano, e é um instrumento operativo de produção da cidade tradicional. Esta dualidade confere-lhe um lugar determinante nesta como elemento morfológico autónomo ou elemento físico, mínimo à escala do bairro. O quarteirão agrega e organiza, também, os outros elementos da estrutura urbana;

Logradouro – constitui o espaço privado do lote não ocupado por construção, as traseiras, o espaço residual, separado do espaço público pelos contínuos edificadas. Foi, também, na cidade tradicional, um resíduo, ou consequência dos acertos de loteamentos e de geometrias de ocupações dos lotes. Ao longo dos tempos albergou várias funções, desde a horta ou quintal até à oficina, garagem ou anexo, ou teve utilização colectiva, em situações mais recentes, em sistema de condómino. O logradouro vai oferecendo solo às modificações e intensificações de usos, acolhendo numerosas actividades que não encontram outro lugar na cidade. É através da utilização do desenho do logradouro que se faz parcialmente a evolução das formas urbanas do “quarteirão” até ao “bloco”;

Rua – o traçado é um dos elementos mais claramente identificáveis tanto na forma de uma cidade como no gesto de a projectar. Assenta num suporte geográfico pré-existente, regula a disposição dos edifícios e quarteirões e liga os vários espaços e partes da cidade, relacionando-se directamente com a formação e crescimento da cidade de modo hierarquizado, em função da importância funcional da deslocação, do percurso e da mobilidade de bens, pessoas e ideias. A rua existe como elemento morfológico nos vários níveis ou escalas da forma urbana. Desde a rua de peões à travessa, à avenida, ou à via rápida, apresenta conformidade entre a hierarquia dos traçados e a hierarquia das escalas da forma urbana;

Praça – elemento morfológico das cidades ocidentais, dotado de organização espacial e intencionalidade de desenho. Distingue-se de outros espaços, que são resultado acidental de alargamentos ou confluência de traçados. Se a rua é local de circulação, a praça é o local intencional do encontro, de permanência, de práticas sociais e, consequentemente, de funções estruturantes e arquitecturas significativas. A geometria de uma praça pode variar do quadrado ao triângulo, passando por círculos, semicírculos, elipses, paralelogramas regulares e irregulares. Os edifícios, os seus planos marginais e as fachadas definem os limites da praça e

caracterizam-na, organizando o cenário urbano. A praça reúne a ênfase do desenho urbano como espaço colectivo de significação importante;

Árvore e vegetação – do canteiro à árvore, ao jardim de bairro, ou ao grande parque urbano, as estruturas verdes estabelecem, também, elementos reconhecíveis na estrutura urbana. Caracterizam a imagem da cidade, possuem individualidade própria e desempenham funções preciosas como: elementos de composição do desenho urbano, organizadores, definidores, e contentores de espaços. Certamente que a estrutura verde não tem a mesma “dureza” ou permanência que as partes edificadas da cidade, mas encontra-se ao mesmo nível da hierarquia morfológica e visual, dado que uma rua sem as suas árvores mudaria completamente de forma e de imagem, e um jardim ou um parque sem a sua vegetação transformar-se-ia apenas num terreiro. As simples árvores e vegetação, existentes em logradouros privados, são de grande importância na forma urbana e como tal deveriam ser entendidas no urbanismo e gestão das cidades.

Com o aumento da informação relacionada com os benefícios da vegetação nas cidades e a crescente necessidade de integração desta no ordenamento e planeamento urbano, é criado o conceito de *Estrutura Verde Urbana*.

A estrutura verde urbana de Lisboa integra todos os espaços não edificados da cidade, não só os que possuem uma identidade bem definida, mas também os que potencialmente poderão vir a constituir uma unidade arquitectónica. Estes deverão vir a integrar-se no tecido edificado, de forma coerente, assegurando assim a criação de um tecido urbano equilibrado e espacialmente uno (Telles, 1997).

A Estrutura Verde Urbana deverá ser constituída por duas subestruturas (Telles, 1997):

Estrutura Verde Principal – pretende assegurar a ligação da paisagem envolvente ao centro da cidade e o enquadramento das redes de circulação viária e pedonal, por integração dos espaços que constituem os equipamentos colectivos verdes de maior dimensão e de concepção mais naturalista. Engloba o sistema de espaços de maior dimensão e impacto na cidade, constituindo pólos de articulação com a paisagem envolvente. Integra áreas como jardins, parques urbanos e suburbanos, zonas desportivas, recintos especiais (jardins zoológicos, parques de atracções e exposições) e áreas de hortas urbanas, e outros. Tem, também, como objectivo criar eventualmente o suporte dos fluxos de peões de maior amplitude, separados do trânsito automóvel. Esta estrutura deverá ser constituída por elementos biologicamente mais representativos da paisagem anteriormente existente, tais como sebes constituintes da compartimentação da paisagem rural, leitos de cheia de linhas de água, maciços de árvores importantes, linhas de cumeada, revestimentos por vegetação climácica, zonas de alimentação de lençóis freáticos e subterrâneos e outros;

Estrutura Verde Secundária – é constituída pelos espaços públicos de menor dimensão adjacentes à habitação, aos serviços, aos equipamentos, e actividades económicas e que, por terem uma utilização diária e dirigida a todos os grupos etários, não devem distar mais de 400 m do utente prevendo-se, no entanto para os equipamentos correspondentes aos espaços de

recreio infantil e aos espaços para idosos e adultos, que esse valor não ultrapasse os 100 m. Os 800 m foram considerados a distância máxima que, em superfície plana, o utente percorre a pé com conforto. No planeamento da Estrutura Verde, a sua irradiação e, portanto, as diversas curvas de acessibilidade, deverão ter em conta o declive existente. A partir dos 800 m propõe-se que este equipamento seja servido por transporte público.

Representa o espaço verde integrado no “contínuo construído”, de carácter mais urbano. Engloba espaços como pequenos jardins de bairro, zonas de recreio infantil e juvenil, zonas verdes escolares, praças arborizadas, ou separadores entre trânsito mecanizado e de peões, entre outros.

A estrutura verde formaliza-se numa paisagem de carácter urbano, garantindo sempre que possível uma relação de continuidade com áreas mais naturalizadas e onde deve persistir o carácter predominantemente verde destes espaços, de forma a assegurar a sua dinâmica ao nível biológico e ecológico. Conclui-se que a importância relativa de um espaço aberto no meio urbano, não é necessariamente uma consequência directa da sua maior ou menor proporção relativa (Telles, 1997).

O Plano Verde de Lisboa define alguns conceitos básicos da Estrutura Verde de Lisboa:

“A estrutura verde de Lisboa deve ser uma sequência contínua ou descontínua de espaços territoriais com identidade própria, constituída a partir dos valores culturais e paisagísticos do espaço natural e urbano, apoiando-se nos valores telúricos primordiais do sítio – o estuário, as colinas e vales e a serra de Monsanto.”²

Dentro da Estrutura Verde, Telles (1997) distingue, ainda, diferentes terminologias:

Estrutura Verde Contínua – um sistema de espaços abertos maioritariamente verdes que se insere no tecido edificado descontínuo, muito disperso, articulando-se entre si sempre que possível, de forma contínua;

Estrutura Verde Semi-contínua – constitui um sistema de espaços abertos predominantemente verdes que se insere no tecido edificado descontínuo, articulando-se entre si de uma forma semi-contínua. Incluem-se simultaneamente, neste sistema, espaços de carácter naturalizado e espaços de carácter urbano;

Estrutura Verde Descontínua – constitui um sistema de espaços aberto que se insere no tecido edificado contínuo articulando-se entre si de uma forma descontínua. Com um predomínio de espaços com carácter urbano distribuem-se simultaneamente, neste sistema, espaços verdes e espaços pavimentados;

Os espaços verdes, quer inseridos na estrutura edificada descontínua, quer na contínua, devem ser considerados com o mesmo grau de importância. Assumindo um papel estrutural, determinante às

² Telles, G.R. (Ed.), 1997. *O Plano Verde de Lisboa: componente do plano director municipal de Lisboa*. Edições Colibri, Lisboa. p. 19.

diferentes escalas de tecido, respeitam, na sua heterogeneidade, a diversidade do tecido edificado (Telles, 1997).

O Plano Verde de Lisboa considerou igualmente importante definir outros conceitos relacionados com esta temática:

“Continuum Naturale” – é o princípio básico que está subjacente à proposta do Plano Verde de Lisboa, está definido e descrito na Lei de Bases do Ambiente. Este conceito aplicado, tanto à paisagem urbana como à paisagem rural, foi difundido em Portugal pelo Prof. Francisco Caldeira Cabral, a partir dos anos 40. Mas só muito mais tarde, depois da Revolução Democrática, veio a ser expresso em Lei como sendo “*o sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território*”.³ Pretende-se que a paisagem envolvente penetre na cidade de modo tentacular e contínuo, assumindo diversas formas e funções que vão desde o espaço verde, agrícola, à simples rua arborizada e à protecção e integração de linhas ou cursos de água com os seus leitos de cheia e cabeceiras (Magalhães, 1992). A introdução destas manchas contínuas de vegetação, separando o tecido edificado, tem ainda a função de travar o alastramento desmedido e desregrado da contínua edificação na cidade (Lopes, 2004).

“Contínuo Cultural” – a presença na cidade de elementos e conjuntos arquitectónicos, quer estes se traduzam por volumes edificados ou espaços abertos, constitui uma representação e expressão da cultura que a ela está associada, funcionando como sistemas de referência no espaço e no tempo (Telles, 1997).

“Genius Loci” – o meio urbano é, na sua estrutura, fortemente determinado pelas características naturais do sítio que lhe deu origem: a geologia, o relevo, o clima e as condições hídricas são dos exemplos mais expressivos desta interacção. É a partir desta relação privilegiada que alguns elementos estruturantes estabelecem com o sítio, que se constrói um sistema de referências individualizadas na cidade e imprescindíveis para a sua leitura – o que torna Lisboa um lugar único (Telles, 1997).

Para a cidade de Lisboa, os espaços arborizados, presentes no relatório publicado, em 1996, pela Câmara Municipal de Lisboa e sob o título *Plano de Arborização de Lisboa*, classificam-se em três categorias (cit. in Soares, 2006):

1. Rede de corredores verdes, com particular incidência no sistema de eixos e entradas principais da cidade;
2. Povoamentos florestais integrados na Estrutura Verde Principal, incluindo o Parque Florestal de Monsanto, e restantes parques incluídos na mesma estrutura;
3. Parques e jardins incluídos na Estrutura Verde Secundária.

³ Telles, G.R. (Ed.), 1997. *O Plano Verde de Lisboa: componente do plano director municipal de Lisboa*. Edições Colibri, Lisboa. p. 20.

Segundo Magalhães (2001), terá sido a partir da era industrial que surgiu o conceito de “espaço verde urbano”, apresentando-se como o espaço que tinha como propósito recriar a natureza no meio urbano, para além das funções de estadia, de passeio público e como local proporcionador de encontros. Surge, posteriormente, o conceito de “pulmão verde”, como sendo o espaço verde com dimensão suficiente para produzir o oxigénio necessário ao aumento da qualidade do ar.

O termo “floresta urbana” foi utilizado primeiramente em 1965, na América do Norte, como título de um estudo sobre os sucessos e os fracassos das plantações de árvores municipais numa zona da área metropolitana de Toronto (Konijnendijk, 2003, cit. in Soares, 2006). O referido conceito incluía uma perspectiva integradora, decorrente da participação de profissionais com diferentes formações, tais como silvicultores, arquitectos paisagistas e agrónomos.

Segundo Tyrväinen (2001), as florestas urbanas são zonas arborizadas localizadas dentro dos limites da cidade ou perto dela (2-6 km). As áreas são constituídas por vegetação florestal natural e disponibilizam diariamente oportunidades de recreio para os residentes. As florestas urbanas podem ser divididas em diferentes categorias: parques arborizados, são normalmente áreas pequenas localizadas nas freguesias e disponibilizam paisagem e possibilidades de recreio; áreas de recreio, são áreas arborizadas com instalações de recreio e normalmente localizam-se mais longe do centro da cidade; florestas protegidas, são cinturas florestadas, e.g. entre casas e estradas principais. De acordo com esta definição, parques construídos não são florestas urbanas. O Quadro 3.2 esquematiza estas diferentes categorias.

Quadro 3.2 – Exemplos de Florestas Urbanas e que não são Florestas Urbanas (adaptado de Tyrväinen, 2001).

Exemplos de Florestas Urbanas	Exemplos de áreas que não são Florestas Urbanas
Área florestada com trilhos desportivos	Parques construídos com relvado
Área florestada com roteiros pedonais e cicláveis	Parques infantis com árvores
Cinturas estreitas de vegetação florestal entre edifícios	
Áreas florestadas entre edifícios e estradas	

Simões (2003) define Espaços Verdes Públicos Urbanos como sendo promotores do equilíbrio social das sociedades, por possibilitarem a satisfação da necessidade humana de contacto com a Natureza. São, também, palco privilegiado para relações sociais e proporcionam ao ser humano um meio apazível, por oposição à hostilidade da paisagem urbana.

Laera (2006) refere que o complexo vegetal de uma cidade é classificado como Área Verde Urbana, estando abrangidas nesta definição as árvores urbanas, quer sejam plantadas ou existentes nas suas formas naturais.

Soares (2006) refere que o reforço da atenção que é dispensada nas últimas décadas à floresta urbana parece poder justificar-se pelas seguintes razões principais:

1. *“decréscimo crescente entre a área ocupada pela floresta urbana e a população citadina;*
2. *deterioração evidente da qualidade da paisagem urbana, devido, nomeadamente, à ocupação cada vez maior dos espaços vazios, quintais e logradouros por betão e asfalto, e à crescente poluição atmosférica e sonora;*
3. *emergência crescente de grupos de interesses com preocupações no âmbito do ambiente e paisagismo;*
4. *melhoria do nível de vida e aumento do tempo livre, o que induz nos cidadãos uma maior exigência de espaços de bem-estar e qualidade de vida que os espaços verdes oferecem em meio urbano.”⁴*

3.3 _ PRINCIPAIS FUNÇÕES – BENEFÍCIOS

«As funções da árvore, mata e sebe viva na paisagem, considerando tanto os espaços rurais e naturais como os espaços urbanos e industriais, ou ocupados por infra-estruturas, são as de garantir a presença de vida silvestre, promover a mais conveniente circulação da água e do ar, manter o equilíbrio dos ecossistemas, assegurar a fertilidade dos campos, contrabalançar com a sua presença, o artificialismo do meio urbano que tanto afecta a saúde psicossomática das populações, e ainda a de valorizar a escala e a proporção dos volumes edificados.»⁵

A árvore, para além de exprimir os ritmos do tempo e o correr das estações, é o símbolo da vida e como tal exaltada por poetas, sinal de lugares e ambientes.»⁶

Quando se fala em vegetação e espaços verdes nas cidades e se procura o seu valor monetário, é premente ter em conta as suas funcionalidades e benefícios que acarretam. Neste capítulo pretende-se reunir os conhecimentos disponíveis acerca desta temática.

Cada vez mais se reconhece a importância dos espaços verdes na cidade, de formas tão imediatas como o prazer que nos dá a sombra de uma árvore, o contacto com a beleza natural dos elementos vegetais, o contacto com os processos naturais e a protecção contra o ruído (Simões, 2003). Os espaços verdes podem alterar o ambiente citadino influenciando a temperatura, vento, humidade, precipitação, erosão do solo, qualidade do ar e da paisagem, e a diversidade de plantas e animais.

⁴ Soares, A.L., 2006. O Valor das Árvores – Árvores e floresta urbana de Lisboa. Tese de doutoramento em Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. p. 11.

⁵ Cabral, F.C., Telles, G.R., 2005. *A Árvore em Portugal*. Assírio & Alvim, Lisboa. p. 10.

⁶ Idem, p. 11.

Todas estas influências têm implicações significativas no bem-estar dos meios urbanos. Uma floresta urbana bem planeada e gerida pode reduzir os custos de aquecimento e arrefecimento, das despesas de deslocação para áreas de recreio e da gestão de águas pluviais. Aumentos substanciais nos ganhos também podem ser associados a árvores e florestas urbanas, incluindo a venda de imóveis (ganhos individuais), taxas imobiliárias (ganhos governamentais) e ao turismo. Os benefícios atribuídos às árvores e florestas urbanas vão desde o indivíduo à sociedade. Benefícios sociais, refira-se, incluem um mais forte senso comunitário, uma promoção de responsabilidade e ética ambientais e um desenvolvimento económico melhorado (Dwyer *et al.*, 1992).

Muitos dos valores ligados às florestas urbanas são benefícios ambientais não quantificados. Nestes valores incluem-se os que derivam de uma paisagem agradável, ar puro, paz e sossego e vista, assim como, actividades de recreio potenciais em espaços verdes arborizados (Tyrväinen, 1997).

A cobertura vegetal num ambiente urbano toma várias formas e apresenta-se em diversas variações. As áreas urbanas contêm parques públicos, florestas protegidas, áreas florestais subdesenvolvidas e árvores que crescem na vizinhança dos edifícios. Cada tipo de cobertura vegetal disponibiliza diferentes amenidades ao dono do imóvel e à sociedade em geral (Mansfield *et al.*, 2005).

Os espaços verdes urbanos, e mais especificamente a vegetação, apresentam um conjunto de funções importantes na melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos (Lopes, 2004). A vegetação contribui para a humanização, estabilidade física e equilíbrio ecológico da cidade e para a existência de um ambiente saudável: as árvores, os arbustos e os relvados filtram poeiras e produtos tóxicos que, sem a acção daqueles, poderiam permanecer em suspensão no ar (Telles, 1997).

O coberto vegetal defende o solo da erosão hídrica e eólica, permitindo a infiltração da água das chuvas, e por conseguinte, a diminuição dos caudais de escoamento superficial, devendo por isso, revestir as cabeceiras das linhas de água, as áreas de maior infiltração e os leitos de cheia. As inundações que, ciclicamente afectam Lisboa são em grande parte devidas à impermeabilização destas áreas (Telles, 1997).

As árvores e florestas são, devido a alterações sazonais e seu tamanho, forma e cor, os mais proeminentes elementos da natureza urbana. Historicamente, os principais benefícios das árvores e florestas urbanas relacionam-se com a saúde estética e benefícios de recreio nas cidades industrializadas. Além disso, os espaços verdes têm servido de subsistência às populações disponibilizando alimentos, protecção, combustível e madeira para os mais diversos fins (Tyrväinen, 2005).

Hoje em dia os espaços verdes são importantes para as populações especialmente através do simbolismo pessoal, local, comunitário e cultural. Disponibilizam satisfação estética e criam um ambiente agradável para as diferentes actividades ao ar livre. Os espaços arborizados podem proporcionar um contacto com a natureza no meio da vida urbana. Existe também um importante valor educativo nas florestas urbanas. O contacto com as árvores, em particular para as crianças, pode ajudar a população a aprender acerca da natureza e dos processos naturais enquanto presentes no ambiente artificial (Tyrväinen, 2005). Especificamente no âmbito da saúde mental e

física, continua a ser fundamental disponibilizar mais conhecimento sobre o papel das árvores e das florestas urbanas na melhoria do ambiente e relacioná-lo com as suas funções sociais (Lopes, 2004). Ao descrevermos os benefícios e usos facultados pelas árvores e florestas urbanas, nem sempre é exequível quantificá-los isoladamente para cada situação. Importa por isso agrupar os benefícios e avaliá-los no seu conjunto para cada situação. Por exemplo, a mesma floresta urbana contribui para a redução da velocidade do vento e para a atenuação do ruído, bem como constitui uma mais-valia em termos de valor de propriedade para a paisagem próxima de uma área residencial (Tyrväinen, 2005). Os mais variados benefícios contêm as suas características especiais e funcionando em conjunto, podem ser agrupados, como fizeram Tyrväinen *et al.* (2005) no Quadro 3.3 que se segue. Posteriormente, serão caracterizados, um por um, cada benefício transmitido pelos espaços verdes urbanos.

Quadro 3.3 – Benefícios e funções dos espaços verdes urbanos (adaptado de Tyrväinen *et al.*, 2005).

Benefícios sociais:	<ul style="list-style-type: none">- Oportunidades de recreio;- Melhoria dos ambientes envolventes das habitações e dos trabalhos;- Impactos sobre a saúde física e mental;- Valores culturais e históricos dos espaços verdes.
Benefícios estéticos e arquitectónicos:	<ul style="list-style-type: none">- Variações da paisagem através de diferentes cores, texturas, formas e densidades de plantas;- Crescimento das árvores, dinâmica sazonal e contacto com a natureza;- Definição de espaço aberto, vistas de enquadramento de edifícios.
Benefícios climáticos e físicos:	<ul style="list-style-type: none">- Arrefecimento, controlo de vento, impactos no clima urbano através do controlo da temperatura e humidade;- Redução da poluição do ar, controlo do ruído, redução do brilho e reflexo, prevenção de cheias e controlo da erosão.
Benefícios ecológicos:	<ul style="list-style-type: none">- Biótopos da flora e fauna do ambiente urbano.
Benefícios económicos:	<ul style="list-style-type: none">- Valor dos benefícios de uso directo (madeira, frutos, cogumelos, etc.);- Aumento do valor dos imóveis;- Turismo.

Seguidamente serão descritos os diferentes tipos de benefícios disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, agrupando-os pela ordem adoptada por Tyrväinen *et al.* (2005).

3.3.1 _ Benefícios sociais

Oportunidades de recreio:

Os espaços verdes na cidade, fomentam fenómenos sociais, pois são responsáveis pelo encontro e contacto entre membros da mesma comunidade, cada vez mais condenados a viver em isolamento e anonimato, diante da crescente dificuldade de estabelecimento de relações sociais saudáveis (Simões, 2003; Lopes, 2004). Representam o suporte para o recreio e o lazer tão necessários ao cidadão de hoje em dia, permitindo-lhe recuperar ânimo, através do sossego e da contemplação da natureza (Magalhães, 2001). As árvores e florestas são uma componente importante da paisagem na maior parte das áreas urbanas (Dwyer *et al.*, 1992).

Melhoria dos ambientes envolventes das habitações e dos trabalhos:

A presença de árvores de arruamento pode tornar o ambiente urbano um local mais agradável para viver, trabalhar e passar os tempos livres. Estudos sobre as preferências e comportamentos da população, confirmam a forte contribuição das árvores e florestas para a qualidade de vida nas áreas urbanas (Dwyer *et al.*, 1992), participando em acontecimentos do quotidiano de qualquer cidadão, quer através da condução em meio urbano, quer através do cenário observável através da janela do local de trabalho (Lopes, 2004).

Impactos sobre a saúde física e mental:

Os espaços verdes urbanos de um modo geral, encontram-se relacionados com a saúde mental e física dos cidadãos, providenciando espaços de recreio calmos e atractivos (Lopes, 2004). A redução de *stress* e uma saúde física melhorada têm sido associadas à presença dos espaços verdes. Vários estudos demonstram que uma paisagem com árvores e vegetação produzem estados psicologicamente mais calmos do que paisagens sem estas características naturais. Os benefícios para a saúde pública derivados do uso de árvores para reduzir o stress urbano são potencialmente muito significativos. Adicionalmente, um ar mais limpo leva a uma saúde melhorada. Contudo podem existir alguns problemas, tais como, alergias a plantas ou a pólenes ou associados a animais e insectos (Dwyer *et al.*, 1992).

O papel dos espaços verdes urbanos na manutenção do equilíbrio psicológico e físico dos seres humanos tem sido reconhecido por escritores de várias nacionalidades. Já em 1865, o arquitecto paisagista Fredrick Law Olmsted defendia que, *“está cientificamente provado que a contemplação de cenários naturais marcantes (...) é favorável para o vigor e boa saúde do Homem (...) a revigoração que resulta destes cenários naturais é já hoje, um factor compreendido”*.⁷ Ainda na temática saúde física e mental, pode estar relacionada a protecção rodoviária e de peões: esta função de separação do tráfego automóvel da circulação de peões nas áreas urbanas, através da utilização de sebes de vegetação ou alinhamentos de árvores, proporciona segurança, mas também serve de filtro de substâncias nocivas produzidas pelas viaturas motorizadas, absorve o ruído, reduz ou elimina o

⁷ Olmsted, 1865 cit. in Lopes, 2004. p. 8.

encandeamento, oferecendo, este tipo de protecção, um material mais plástico e confortável que a potenciada por um sistema rígido (Magalhães, 1992; Lopes, 2004).

Valores culturais e históricos dos espaços verdes:

O “interesse cultural” do espaço verde urbano, prende-se na possibilidade de incentivar as pessoas à apreensão e vivência dos objectos, e dos conjuntos em que se organizam, pois a vegetação desempenha um papel organizador na cidade imprimindo identidade ao espaço (Magalhães, 1992; Lopes, 2004).

3.3.2 _ Benefícios estéticos e arquitectónicos

Os benefícios estéticos são de natureza subjectiva, variando de acordo com a população, nomeadamente no que respeita à educação, idade e sexo (Soares, 2006).

Variações da paisagem através de diferentes cores, texturas, formas e densidades de plantas:

A vegetação pontua a cidade com elementos de cor, textura, movimento e perfume, contrastantes com o betão cinzento (Magalhães, 2001).

Crescimento das árvores, dinâmica sazonal e contacto com a natureza:

Os espaços verdes nos centros urbanos, transportam para a cidade os fenómenos e equilíbrios ecológicos do meio, possibilitando a percepção didáctica da sequência dos ritmos das estações, favorecendo o contacto com espécies autóctones e cultivadas. Deste modo, a presença da vegetação surge na cidade como resquício de uma ligação à Natureza e aos processos naturais (Lopes, 2004).

Definição de espaço aberto, vistas de enquadramento de edifícios:

Enfatiza pontos dominantes onde se localizam miradouros ou edifícios marcantes; delimita e referencia caminhos; dá escala aos edifícios ou lugares de estar e convívio, suavizando, frequentemente, dissonâncias resultantes de intervenções mal integradas (Magalhães, 2001) criando um conjunto harmónico e equilibrado de modo a camuflar o cariz agressivo e rígido próprio dos materiais de construção (Lopes, 2004).

3.3.3 _ Benefícios climáticos e físicos

Arrefecimento, controlo de vento, impactos no clima urbano através do controlo da temperatura e humidade:

Os espaços verdes urbanos são responsáveis pela redução da temperatura nas camadas de ar com maior proximidade a estes espaços, dada a grande capacidade de reflectir e difundir a radiação

térmica (relativamente às superfícies inertes), e também, à utilização pelos elementos vegetais de radiação vermelha na transpiração. Calcula-se que no Verão uma zona verde com largura de 50-100 metros, situada no centro da cidade, apresente um abaixamento da temperatura na ordem dos 3.5 °C (Simões, 2003), concorrendo assim para a obtenção de situações mais confortáveis, sob o ponto de vista climático (Magalhães, 1992).

Este efeito da vegetação no clima urbano é muito importante, dadas as alterações e influências negativas que a concentração de massas construídas nele provoca. Pois, tem-se verificado que as cidades constituem “ilhas de calor” em relação à região em que se inserem, podendo a diferença de temperatura existente entre o centro e os arredores, atingir os 6 a 8 °C. Diferença esta, que aumenta consoante a população, devido às suas actividades produtoras de calor (Magalhães, 1992).

A beneficiação do microclima da cidade produzida pela vegetação deve-se ao facto de, tal como a água, aquela modificar o albedo das superfícies uma vez que interfere no balanço da radiação. Além disso, a vegetação consome grande quantidade de energia nos processos fisiológicos (transpiração e respiração). Os valores da temperatura do ar sob a vegetação chegam a ser, nas horas mais quentes do Verão, 10 a 14 °C mais baixos do que sobre o solo nu (Magalhães, 2001).

Soares (2006) fez um estudo aplicado em jardins e ruas arborizadas que comprova que a temperatura do ar diminui junto destes elementos. Concluiu que a redução da temperatura do ar sob o copado é influenciada pelo tipo de espécie arbórea e que a influência do arvoredado na temperatura do ar apresenta maiores diferenças nos arruamentos do que nos jardins. Diferença esta que se justifica, fundamentalmente, pelo facto de nos jardins existirem outros elementos vegetais ou eventual presença de elementos de água que também interferem na temperatura do ar, reduzindo assim as diferenças observadas ao sol e à sombra; nas ruas existem elementos (e.g., pavimentos asfaltados, calçadas, edifícios nomeadamente de cores claras, tráfego rodoviário) que contribuem para elevar a temperatura do ar e, por esta razão, acentuam-se as diferenças de temperatura registadas ao sol e à sombra. Como exemplo, o *Celtis australis* na Rua Ferreira Borges potenciou uma diferença de temperatura (sombra vs sol) que atingiu 8.4 °C.

À semelhança de termorregulação, a mesma faixa de 50–100 m de vegetação, no Verão, tem a capacidade de aumentar 5% a humidade relativa do ar (Lopes, 2004).

As massas de vegetação têm, também, um papel preponderante no que diz respeito ao controlo da humidade do ar, não só por reduzirem a taxa de evaporação da água do solo, como pelo facto de reporem os níveis de vapor na atmosfera através da transpiração (Lopes, 2004), uma vez que, uma árvore adulta, em pleno Verão, pode fornecer à atmosfera 300-500 litros/dia, além de acelerar as brisas de convecção (Magalhães, 2001).

A nível local, a altura exagerada dos edifícios provoca alterações no campo do vento, criando situações extremamente desconfortáveis na zona dos seus acessos (Magalhães, 1992).

No que toca ao controlo do vento, a sua velocidade é substancialmente reduzida com a presença de sebes de vegetação, tanto a sotavento como a barlavento desta, sendo que este efeito pode fazer-se

sentir até uma distância de sebe igual a 40 vezes a sua altura, atingindo-se reduções de 60% na velocidade do vento até distâncias de 20 vezes aquela altura, dando origem à compartimentação da paisagem como um meio de defesa contra o vento. É ainda possível controlar, através do uso da vegetação, efeitos de desvio, nomeadamente através de plantações adequadas, canalização de correntes de ar em determinada direcção e filtragem de massas de ar, com consequente redução da intensidade do vento, criando zonas de abrigo (Lopes, 2004).

Redução da poluição do ar, controlo do ruído, redução do brilho e reflexo, prevenção de cheias e controlo da erosão:

A filtragem da radiação solar e o aumento da quantidade de calor irradiada durante o dia é potenciada pela existência de espaços verdes (Lopes, 2004).

Segundo Lopes (2004), as massas de vegetação reduzem até 20% o efeito da poluição atmosférica, responsável pela diminuição da insolação, através da formação de uma cúpula de vapores que retêm uma parte significativa da radiação ultra-violeta, pela aceleração das brisas de convecção. Estas têm, igualmente, efeito sobre a dispersão de neblinas e nevoeiros.

A existência de espaços verdes que reduzam este efeito de “capacete”, é importante no que se refere a assegurar a “duração mínima de insolação, tanto no interior como no exterior da habitação, de 4 horas diárias”. Investigações realizadas neste domínio comprovam a acção sanitária (antirraquítica e microbiótica) dos raios solares (Lopes, 2004).

Contrariamente ao que se verifica em áreas massivamente construídas, nas áreas cobertas por vegetação, as poeiras em suspensão no ar são eficazmente precipitadas pela vegetação, em especial no caso de superfícies relvadas, devido ao potencial eléctrico gerado nas extremidades da folhagem, exercendo, deste modo, uma importante função de filtragem destas substâncias (Lopes, 2004).

De facto, as massas de ar carregadas de grande quantidade de poeiras, gases tóxicos, bactérias e substâncias radioactivas, em contacto com os volumes construídos, aquecem e tendem a subir, sendo substituídos por ar filtrado através da vegetação (Lopes, 2004).

Actualmente, mais importante que a fixação de CO₂ é a libertação de oxigénio. O grande interesse de zonas verdes das grandes cidades, diz respeito, efectivamente, a esta propriedade de fixação de partículas e purificação do ar. Medições efectuadas em diversas cidades europeias, registaram uma redução de cerca de 40 a 50% de poeiras em suspensão em áreas verdes de relvado com árvores relativamente a superfícies vizinhas inertes. A diminuição da concentração de CO₂ e o consequente aumento da percentagem de oxigénio na atmosfera, deve-se à actividade fotossintética das plantas, apresentando espécies diferentes, diferentes produções deste elemento, sendo a vegetação a única forma de abastecimento do oxigénio que alimenta a respiração animal (Lopes, 2004).

As árvores, quando se encontram com folhas, podem ser muito eficientes no bloqueio da radiação solar. Mesmo que o ensombramento pela copa dependa da espécie, a vegetação com a forma e densidade certas, pode bloquear até 95% da radiação. Mesmo as árvores de folha caduca, quando sem folhas, podem interceptar até 50% da energia do Sol (Huang *et al.*, 1992).

O ensombramento reduz a energia de arrefecimento dentro de um edifício de três formas diferentes. Primeiro, o ensombramento sobre as janelas previne a entrada directa da radiação solar. Segundo, a sombra sobre paredes, janelas e telhados impede o seu aquecimento reduzindo, assim, a quantidade de calor que chega ao interior. E por fim, a sombra impede o aquecimento do solo que circunda o edifício disponibilizando uma fonte de arrefecimento (Huang *et al.*, 1992).

Contudo, o ensombramento é benéfico no Verão, mas não no Inverno, quando os quentes raios de Sol são desejáveis. As penalizações do ensombramento no Inverno, porém, não são tão significantes como os benefícios no Verão. O Sol não é tão intenso e as árvores caducas permitem que a maior parte da radiação atinja o imóvel (Huang *et al.*, 1992).

O tipo de vegetação utilizada e a sua localização no projecto de espaços verdes, é um aspecto relevante, verificando-se indispensável a utilização de caducifólias no controle da radiação solar em meio urbano (Lopes, 2004).

Os maciços vegetais absorvem/atenuam parte das ondas sonoras, assim, a criação de zonas de convívio e lazer nos centros urbanos deve ter em conta a utilização de vegetação. Gerando, desta forma, espaços calmos e tranquilos, consoante for diversificada e espessa a mancha de vegetação ao longo da largura da banda protectora (Magalhães, 1992; Lopes, 2004).

O revestimento do solo com vegetação é indispensável no combate à erosão hídrica e eólica, em especial nas zonas de declive acentuado. Relativamente à erosão hídrica, os três estratos de vegetação são, sem dúvida, a melhor forma de combater este processo, não só pela redução do contacto directo das gotas de água sobre o solo, pela diminuição da velocidade de escoamento superficial e arrastamento de partículas consequentes da abertura de barrancos, como também, pelo aumento significativo da taxa de infiltração da água no solo. Este aumento da taxa de infiltração deve-se, à melhoria da estrutura do solo que implica um maior poder de retenção e consequente aumento da capacidade de campo. O tempo de infiltração é retardado, sendo também mais tardiamente atingido o ponto de saturação do solo (Magalhães, 1992; Lopes, 2004).

No que diz respeito à erosão eólica, a vegetação funciona como forma de protecção, maioritariamente, mecânica. A utilização de estratos e tipos de vegetação diferentes na protecção de taludes, revela-se de grande importância, pelo facto de ser mais efectiva a penetração no solo através das raízes e, por isso, confere maior consolidação e estabilização a estes sistemas (Lopes, 2004).

Nos centros urbanos é, igualmente, importante considerar os espaços temporariamente desocupados, pois, durante o período em que o solo se encontra nu, dá-se a formação de lamas e poeiras, que alastrando, servem de vazadouros, sendo, desta forma, fundamental o revestimento destas superfícies por vegetação ou pavimentos permeáveis e atribuir-lhes ocupações sociais (Lopes, 2004).

A chegada ao solo das partículas de chuva e granizo, tende a ser atenuada pelo coberto vegetal, que constitui um obstáculo ao percurso destas partículas. Por seu lado, o efeito da termorregulação,

despoletado pela vegetação junto da superfície do solo, induz a fusão do granizo impedindo a formação de geada (Lopes, 2004).

3.3.4 _ Benefícios ecológicos

Biótopos da flora e fauna do ambiente urbano:

Os espaços verdes urbanos representam o suporte da biodiversidade urbana, permitindo a existência de flora e fauna na cidade desenvolvendo-se os seus ciclos biológicos sem desequilíbrios (Simões, 2003). Consiste, na transformação do contínuo selvagem da paisagem rural, no contínuo natural da paisagem urbana (Abreu, 1976 cit. in Simões, 2003).

3.3.5 _ Benefícios económicos

Valor dos benefícios de uso directo (madeira, frutos, cogumelos, etc.):

Há que ter em consideração, nesta temática, os empregos gerados pela manutenção dos espaços verdes, criando, estes últimos, igualmente, fontes de investimento.

Refira-se que, como benefícios económicos fazem parte os produtos resultantes da exploração dos espaços verdes, tais como matas ou hortas (Simões, 2003).

Aumento do valor dos imóveis:

Conclusões atingidas por vários autores que serão, neste trabalho, descritas e que também dão voz ao que é pretendido neste estudo.

Turismo:

Especificamente refira-se os exemplos dos jardins botânicos ou zoológicos que convidam muitas pessoas a visita-los.

Laera (2006) resumidamente conclui que um projecto de arborização urbana tem impactos positivos de ordem social e ambiental, tais como:

- Fonte de novos empregos, através da necessidade directa de contratação de mão-de-obra técnica e operacional;
- Comercialização e utilização pelo município dos resíduos tratados (utilização da biomassa como energia alternativa, produção de substrato, execução de mobiliário urbano, etc.) resultantes do manejo da arborização (podas);
- Utilização de áreas públicas devolutas;
- Melhoria ambiental e estética da cidade, através da oferta dos serviços ambientais específicos da arborização;

- Possibilidade das inúmeras composições paisagísticas com os diversos elementos da malha urbana.

Além das suas funções básicas ambientais, as árvores funcionam também, no quotidiano da população, como elementos referenciais marcantes.

Assim, o controle da arborização da cidade corresponde ao controle da qualidade de vida no espaço urbano.

Simões (2003) concluiu no seu trabalho que os espaços verdes urbanos desempenham função social junto da população na medida em que:

- Para as crianças constitui um dos primeiros espaços de socialização. Em cidades cada vez mais exíguas em espaço interior e exterior onde os hábitos sociais promovem o isolamento e o afastamento dos processos naturais, estes espaços são apresentados às crianças, na generalidade, pelos seus pais em dias não úteis, como um meio de contacto com o mundo real. Para as crianças são espaços onde se aprendem muitas coisas que nunca se esquecem, como andar de bicicleta;
- Para os jovens adolescentes surgem como um espaço de convívio potenciador de hábitos e comportamentos sociais saudáveis, um tipo de espaço cada vez mais escasso nas nossas cidades;
- Para os adultos, genericamente para a população activa, constituem espaços de escape às pressões mais ou menos intensas da vida citadina que deixa pouco tempo e só permite uma baixa frequência de utilização destes espaços. São, para quem tem filhos, um auxiliar educativo que “traz o campo para a cidade”, para quem tem cão, um espaço de interacção com o seu animal de estimação e para muitos um espaço que pertence aos roteiros turísticos;
- Para os idosos, maioritariamente do sexo masculino, são a sua segunda casa onde a sua família de amigos se encontra durante longos períodos de tempo, contrariando processos degradativos de isolamento, de redução da prática de actividade física saudável, poupando à nossa sociedade um esforço e atenção nem sempre compreendido (Simões, 2003).

Gostaria de terminar este capítulo citando Francisco Caldeira Cabral e Gonçalo Ribeiro Telles em *A Árvore em Portugal*.

«Nas cidades, desde ensombrando as carreiras dos terrenos de feira, as avenidas e alamedas, os jardins e parques públicos, os quintais e jardins privados, está presente desde há muito. Só agora, a impermeabilização dos quintais (logradouros) e a redução do espaço público a áreas meramente residuais, consequência da máxima densidade das construções e do traçado omnipresente das infra-estruturas viárias, vem expulsando a árvore da cidade.»⁸

«(...) a rua foi asfaltada, o pavimento dos passeios tornou-se impermeável e compacto e a atmosfera das cidades foi poluída pelos gases dos motores a gasolina e, sobretudo, a gasóleo que hoje também

⁸ Cabral, F.C., Telles, G.R., 2005. *A Árvore em Portugal*. Assírio & Alvim, Lisboa. p. 11.

se escapam das chaminés de aquecimento. A aglomeração de gente foi tal que não só se modificou a temperatura da cidade, mas também a qualidade das radiações solares.

As árvores, como os homens, têm cada vez piores condições de vida na cidade moderna, o que torna cada vez mais urgente o desenvolvimento de uma política séria de espaços verdes que permitam conservar condições razoáveis de vida. Mas ao passo que o homem se pode deslocar nos fins-de-semana e no Verão, a árvore não tem férias, está sempre no seu posto.»⁹

«Sendo impossível evitar as causas da poluição atmosférica necessitamos cada vez mais das árvores e dos relvados que são os principais agentes capazes de precipitar as impurezas em suspensão no ar.»¹⁰

4 _ VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS

A gestão activa dos espaços verdes urbanos compreende custos, nomeadamente com a plantação, a manutenção e gestão, os materiais utilizados, a mão-de-obra dispendida, entre outros. Estes investimentos e custos são facilmente identificados e contabilizados nos orçamentos municipais. Porém, contabilizar o retorno produzido por estas despesas é bem mais difícil de estimar (Wolf, 2004).

Enquanto na maioria dos mercados podemos observar as quantidades transaccionadas e os preços dos produtos, no caso das amenidades isto não acontece. Embora possamos supor que exista uma oferta, uma procura e um preço de equilíbrio para as diferentes amenidades, não podemos cobrar esses dados directamente do mercado. Não existe explicitamente um mercado de compra e venda de trânsito, ou um mercado de compra e venda de poluição (Hermann e Haddad, 2005).

Neto (2003) sublinha o facto da economia ter dificuldade em descrever como se sente um cidadão nos cultos religiosos aos Domingos, o prazer que sente ao ouvir uma música cantada por Nelson Gonçalves, ou em escutar a poesia das letras musicais de Vinicius de Moraes, ou mesmo o encanto das personagens criadas nos livros de Jorge Amado.

Teoricamente, o valor das áreas verdes urbanas depende da quantidade e tipo de uso, e da disponibilidade de áreas substitutas. Ao nível municipal a questão chave no desenvolvimento urbano é “onde” construir, ao invés de “o que” construir. Normalmente, existe mais do que uma opção potencial de uso de solo. A perda do valor de amenidade dos espaços verdes deve ser incluída na análise ao escolher a melhor alternativa de uso do solo do ponto de vista da sociedade (Tyrväinen, 2001).

Apesar dos espaços arborizados conterem múltiplos benefícios, não é claro até que ponto as pessoas sofrem pelos seus efeitos negativos, e a importância que isso representa. Por exemplo, os residentes de um imóvel localizado junto a um parque público recebem benefícios derivados da proximidade ao

⁹ Cabral, F.C., Telles, G.R., 2005. *A Árvore em Portugal*. Assírio & Alvim, Lisboa. p. 142.

¹⁰ Idem.

parque, mas também podem sentir efeitos do ruído e do congestionamento. Além disso árvores altas junto das propriedades podem causar problemas de ensombramento e manutenção. Presentemente, existe pouca informação sobre o tipo de valores que as pessoas atribuem às florestas urbanas (Tyrväinen, 2001).

A valorização económica disponibiliza valores monetários das amenidades das florestas urbanas não quantificados. Permite a comparação dos custos de manutenção com os benefícios recebidos tanto ao nível do planeamento como da gestão do uso do solo (Tyrväinen, 2001).

As políticas e actividades dos sectores apropriados tratam as árvores e espaços verdes, no planeamento urbano, como meros elementos decorativos, salvo raríssimas excepções. O planeamento de qualquer projecto de espaços verdes urbano deve ser administrado de forma integrada, pois devem ser considerados como parte da infra-estrutura urbana. Pesquisas mostraram que os benefícios dos espaços verdes urbanos são otimizados quando estes são geridos de modo integrado e com uma perspectiva de longo prazo (Wolf, 2004).

As florestas urbanas contribuem para a vitalidade económica de uma cidade ou bairro. Mesmo sendo difícil de quantificar, não é por acaso que muitos espaços públicos são baptizados com nomes de árvores ou espaços verdes (Dwyer *et al.*, 1992).

Muitos bairros há, que escolhem a plantação de árvores como projecto de melhoramento da comunidade (Dwyer *et al.*, 1992).

O total valor das florestas provém de um conjunto de diferentes valores. Tradicionalmente o mais importante tem sido o valor de uso directo que deriva principalmente da madeira. Recentemente, os valores de amenidades das florestas, como a paisagem e o valor de recreio têm-se tornado cada vez mais significantes (Tahvanainen *et al.*, 2001). Desta forma, os valores afectos aos bens ambientais são normalmente classificados como valores de uso e de não-uso. Os valores de uso podem ser ainda divididos em uso consumível e não-consumível, e os de não-uso dividem-se em valores de opção, legado e existência (Tyrväinen *et al.*, 2005).

Os valores de uso consumível incluem o valor dos produtos que derivam da floresta, como a madeira, a caça, os frutos e cogumelos. Os principais valores dos espaços verdes urbanos não têm preço de mercado – estes valores são denominados como valores de uso não consumível e incluem os benefícios derivados, como por exemplo, de uma paisagem agradável, ar limpo, paz e sossego, assim como, de actividade de recreio (Tyrväinen *et al.*, 2005). Nesta categoria também se incluem benefícios tais como os descritos no Capítulo 3.2.

Os valores de não-uso (opção, legado, existência), podem não ser tão importantes no meio urbano, mas merecem ser considerados. O valor de opção pode ser definido, como a disposição a pagar para assegurar o futuro de uma determinada amenidade. O valor de legado, pode ser considerado como uma disposição a pagar pela preservação de um recurso para as gerações vindouras. O valor de existência deriva do conhecimento que o recurso continua a existir e é normalmente ligado às extinção das espécies (Tyrväinen *et al.*, 2005).

Vários autores utilizaram uma variedade de técnicas de valorização para estimar o valor das árvores urbanas. E a aproximação mais utilizada é a do método do preço hedónico, normalmente usada para estimar os efeitos das amenidades ambientais no preço das casas (Donovan e Butry, 2010) – ferramenta neste estudo utilizada e que será mais adiante descrita.

Os modelos de preço hedónico usam um bem de mercado (o imóvel) como base, dentro da qual um bem não vendável, como por exemplo uma amenidade ambiental, é implicitamente transaccionado.

Os espaços verdes urbanos produzem benefícios que presumidamente tornam a cidade num bom local para se viver, sendo estes benefícios reflectidos no preço das propriedades circundantes. Consequentemente, as amenidades dos espaços verdes urbanos podem ser valorizadas em termos monetários de acordo com quanto as pessoas pagariam para ter tais benefícios nas suas casas. Ao utilizar este método de valorização, o valor de uma amenidade ambiental pode ser estimado a partir dos preços das casas transaccionadas (Kong, 2007).

Através do valor de venda dos imóveis reflectem-se os benefícios que os compradores atribuem às características da propriedade, incluindo os espaços verdes afectos à mesma: árvores de rua, parques vizinhos e corredores verdes (Dwyer *et al.*, 1992).

A ligação entre as árvores e o valor das propriedades gera um incentivo aos proprietários para investir nas árvores, visto que podem ser recebidos maiores valores no momento de venda do imóvel. O valor económico das árvores e florestas expresso num aumento do valor da propriedade produz, também, ganhos directos às comunidades locais através de impostos. Consequentemente a plantação e manutenção das árvores nos espaços públicos e privados podem ser vistas como um investimento que produz um retorno anual em impostos (Dwyer *et al.*, 1992).

Não são apenas as propriedades residenciais que são valorizadas pelas árvores de rua e espaços verdes. Os centros comerciais também oferecem espaços verdes de forma a disponibilizar um ambiente mais agradável de forma a atrair compradores levando assim a um aumento do valor dos negócios e da própria área comercial (Dwyer *et al.*, 1992).

Resumidamente, e a título de curiosidade, as árvores e os espaços verdes contribuem substancialmente para o retorno dos impostos levando a ganhos com os investimentos nas árvores de rua e nos espaços verdes (Dwyer *et al.*, 1992).

Um exemplo de um estudo que aborda a relação benefícios/custos das árvores de rua em Lisboa é o elaborado por Soares *et al.* (2011). Utilizando a ferramenta informática STRATUM, os autores concluíram que as árvores de rua dominantes são a *Celtis australis* L., *Tília* spp., e a *Jacaranda mimosifolia* D. Don, que juntas contabilizam 40% das 41 247 árvores de arruamento de Lisboa. Estas árvores disponibilizam serviços avaliados em \$8.4 milhões anualmente, enquanto são despendidos \$1.9 milhões na sua manutenção. Por cada \$1 investido na gestão, a população recebe \$4.48 em benefícios. O valor de poupança de energia (\$6.2/árvore), redução de CO₂ (\$0.33/árvore) e controlo da poluição do ar (\$5.4/árvore). Os maiores valores associam-se à redução do escoamento de águas pluviais (\$47.8/árvore) e aumento do valor dos imóveis (\$144.7/árvore).

Outros métodos, como o da Avaliação Contingente são utilizados para estimar o valor de uso das áreas urbanas e a disposição a pagar por parte dos seus utilizadores (Tyrväinen e Väänänen, 1998).

Para este estudo será utilizado o Método do Preço Hedónico, que será descrito no capítulo seguinte.

5 _ MÉTODO DO PREÇO HEDÓNICO

Para atingir o objectivo proposto para este estudo foi utilizado o Método do Preço Hedónico (MPH), e por esta razão torna-se essencial principiar este capítulo definindo este termo.

Segundo a *Infopédia* (2010) o termo *hedónico* é relativo ao *hedonismo* (nome masculino) que deriva de:

- Filosofia – doutrina que atribui ao prazer uma predominância, quer de facto, quer de direito;
- Sistema moral que considera o prazer como o supremo bem que a vontade deve atingir;
- Psicologia – tendência para agir de maneira a evitar o que é desagradável e a procurar apenas o que é agradável;
- Do grego *hedoné*, «prazer» +-ismo.

5.1 _ CONCEITO E DESCRIÇÃO DO MÉTODO DO PREÇO HEDÓNICO

A investigação pioneira desta matéria remonta a 1939 num trabalho realizado por Andrew Court, economista da *General Motors*, e a quem, inclusivamente, se deverá a invenção do termo “hedónico”. O trabalho de Court desenvolveu-se para o estudo dos índices de preços dos automóveis, tendo o termo “hedónico” sido utilizado para descrever a importância relativa de cada componente do produto automóvel, com vista à construção de um índice de utilidade e gostos do consumidor do produto (Moreira, 2000).

O estudo de Court, relatado por Goodman (1998), dedica-se aos problemas da não-linearidade, recorrendo a um problema metodológico com a respectiva análise e interpretação. Os seus artigos incluem três folhas de dados para modelos automóveis de 1925, 1930 e 1935. Nestas folhas, Court examina a medida de dólares por libra (peso), ou dólares por potência, para as comparar com as Medidas do *Bureau of Labor Statistics*. As folhas serviram aparentemente como fonte de algumas das regressões apresentadas.

Ao examinar vários procedimentos de índices de preços, Court sublinha: os carros de passageiros servem para tantos e diferentes propósitos que uma simplificação simples e mais importante não se encontra. O método simples não é aplicável, mas porque não se poderá combinar diversas especificações para formar uma medida composta simples (cit. in Goodman, 1998)?

O termo hedónico foi então utilizado para descrever a ponderação da importância relativa de vários componentes, como sendo a potência, a capacidade de travagem, a área de janelas, entre outras de forma a conceber um índice “útil e desejado”. Os preços por veículo seriam divididos pelo índice hedónico para ajustar a alteração nas características do veículo.

Foi reconhecida a necessidade de um modelo bem especificado, incluindo a potência, a capacidade de travagem, a área de janelas, o espaço de assentos, e a dimensão dos pneus, mas centrou-se no peso seco w , a distância entre eixos f , e a potência anunciada h . A equação fundamental, que simplificou a sua preferência por um modelo de três períodos, é:

$$p = k + b_w w + b_f f + b_h h + b_1 t_1 + b_2 t_2$$

com o intervalo convencional de períodos de tempo t_1 e t_2 ;

k representa o valor da constante;

b o coeficiente não padronizado.

Sendo por muitos considerado pioneiro de estudos de preços hedónicos, pelo menos ao nível do mercado imobiliário, Rosen em 1974 define os preços hedónicos como os preços implícitos dos atributos que são revelados aos agentes económicos através dos preços observados de produtos diferenciados e das quantidades específicas das características associadas.

Do ponto de vista económico, os preços implícitos são estimados por uma análise de regressão na construção dos índices do preço hedónico (Rosen, 1974).

Ao conceptualizar o problema da diferenciação de um produto em termos de algumas características subjacentes ao invés de várias características relacionadas com o bem leva a uma análise com muito em comum com a igualização de diferenças (Rosen, 1974).

O modelo por si só acarreta uma descrição de um equilíbrio competitivo num plano de várias dimensões onde se localizam tanto compradores como vendedores. Qualquer localização nesse plano é representada por um vector de coordenadas $z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$, com z_i medindo a quantidade da característica i em cada bem (Rosen, 1974).

Um preço $p(z) = p(z_1, z_2, \dots, z_n)$ é definido em cada ponto no plano e guia as escolhas tanto do consumidor como do produtor no que toca às características compradas ou vendidas (Rosen, 1974).

Cada produto tem um preço de mercado cotado, sendo associado com um valor fixo do vector z , de forma a revelar a função $p(z)$ relacionando os preços com as características. Esta função é o equivalente para o vendedor/comprador de uma regressão do preço hedónico (Rosen, 1974).

Quando um bem pode ser tratado como um conjunto de características, os preços de mercado observados podem também ser comparados nestes termos. O conteúdo económico da relação entre preços e características observadas torna-se evidente quando as diferenças de preço entre bens são reconhecidas como diferenças iguais para os conteúdos alternativos que são incorporados. As diferenças de preços são geralmente iguais apenas na margem e não na média. Assim, as funções de preço hedónico centram-se em características estimadas, não identificando nem a procura, nem a oferta (Rosen, 1974).

Segundo Tyrväinen (1997), o MPH estima o valor dos benefícios ambientais a partir dos custos e preço associados às vendas de imóveis. O método baseia-se em dados de trocas comerciais, escolha e preço de venda. O método do preço hedónico assenta na ideia de que os imóveis não são homogéneos, apresentando características que podem variar. O método baseia-se no facto de que o preço dos imóveis depende de vários factores: número de quartos, distância aos transportes públicos, tamanho do jardim, etc. Um factor importante também pode ser a vista ou o acesso a um espaço verde ou a um curso de água.

A técnica consiste em definir os preços implícitos em diferentes características dos imóveis sendo estimados por uma análise de regressão múltipla. Os preços implícitos podem ser utilizados para avaliar o valor monetário das variações marginais no bem ambiental. Se a função do preço hedónico for linear nas características, então o preço implícito para qualquer característica é constante para alterações unitárias na disponibilidade do bem ambiental, tal como a quantidade de espaços verdes (Tyrväinen, 1997; Tyrväinen e Miettinen, 2000).

Tyrväinen (1997) descreve ainda que a aproximação do método do preço hedónico assume, que diferenças no preço dos imóveis se devem a diferenças nas características. De forma que, os preços dos imóveis deveriam reflectir o montante extra que as pessoas estão dispostas a pagar por uma melhor qualidade ambiental, e.g. por uma propriedade arborizada ou por uma casa junto a um parque público.

Hermenn e Haddad (2005) consideram um bem heterogéneo como um pacote fechado de atributos e estimam o preço marginal de cada atributo a partir da análise do valor observado do bem heterogéneo e de suas respectivas quantidades de atributos. Consideram um imóvel como um bem heterogéneo, com valor observado, composto de um pacote de características, no qual se incluem as amenidades urbanas de sua localidade. Uma vez que as famílias, quando escolhem as suas casas, não estão preocupadas apenas com o que existe da janela para dentro do imóvel, mas também com o que existe da janela para fora. Ou seja, a vizinhança interfere na qualidade do imóvel, logo, afectará o seu preço.

Ao estudar as externalidades geradas pelas amenidades urbanas, encontram-se limitações por se desconhecer o seu verdadeiro valor. Contudo, pode assumir-se que existe implicitamente uma oferta e uma procura por essas características e, assim, tentar inferir os seus respectivos preços de equilíbrio. Este é o roteiro traçado pelo modelo de preços hedónicos. O preço dos atributos é estimado, fazendo regredir o preço do bem heterogéneo sobre as quantidades de características associadas (Hermenn e Haddad, 2005).

5.2 _ LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Existem várias restrições e problemas na condução de um estudo do MPH. Neste próximo capítulo apresentar-se-ão as que mais comumente se observaram na bibliografia consultada e que também foram encontradas no decorrer deste trabalho.

Dificuldades na recolha de dados:

O método necessita de uma base de dados bem detalhada, contudo, o conjunto de dados pode ser difícil de recolher (Tyrvaäinen, 1997; Tyrvaäinen e Miettinen, 2000; Motta, 1998 cit. in Brandli *et al.*, 2006; Canavarro, 2010).

Existe falta de estatísticas apropriadas no ramo imobiliário, fazendo a investigação neste ramo depender da boa vontade das imobiliárias que, por muito elevada que seja, não consegue responder às necessidades sentidas para a prossecução de estudos desta natureza que implicam a existência de bases de dados com um nível de pormenorização muito elevado, sob pena de se cometer erros graves de análise (Moreira, 2000).

Erros por omissão de variáveis:

O analista terá que decidir quais os factores a incluir como variáveis independentes na equação do preço hedónico. Este processo de selecção pode originar problemas. Se uma variável que tenha um efeito significativo no preço do imóvel, e que é correlacionada com algumas ou todas as variáveis incluídas, é omissa da equação, poderá influenciar os coeficientes das variáveis seleccionadas. Isto leva a estimativas erróneas nestes coeficientes e nos preços implícitos (Hanley e Splash, 1998).

Dificuldades em definir e quantificar as amenidades:

A selecção das variáveis apropriadas para descrever os benefícios das florestas urbanas pode ser problemática. Presentemente, a informação sobre os valores que os residentes atribuem aos espaços verdes permanece insuficiente e os benefícios das florestas urbanas são difíceis de classificar e quantificar. Compromissos têm de ser feitos entre os múltiplos benefícios das florestas urbanas, o número de variáveis, e a sua capacidade de serem quantificadas. Visto que as variáveis ambientais por norma se correlacionam, têm de ser escolhidas de forma a quantificar os diferentes benefícios. Em alguns casos isto é difícil, pois várias áreas arborizadas produzem múltiplos benefícios (Tyrvaäinen e Miettinen, 2000).

Os valores monetários calculados para os espaços verdes representam apenas o limite mínimo do valor monetário de áreas particulares, visto o método englobar apenas o valor anexo às casas. São excluídos, por exemplo, os valores do não-uso, tais como o valor da biodiversidade urbana, assim como os benefícios de recreio experienciados pelos turistas ou outros visitantes na área não residencial. Além disso o MPH quantifica apenas as avaliações feitas por pessoas que têm disponibilidade a pagar pelas amenidades. É de realçar que as variáveis quantitativas podem reflectir características do imóvel que sejam diferentes das que se pretendem quantificar (Tyrvaäinen e Miettinen, 2000).

Multicolineariedade:

Várias das variáveis incluídas na equação do preço hedónico podem ser estritamente correlacionadas entre si. Por exemplo, se uma casa se localiza perto de uma pedreira, com um aumento dos níveis de poeiras também aumentam os níveis de ruído. Tal multicolinearidade pode resultar num nível de problemas. Estes incluem uma estimativa imprecisa dos coeficientes, e sinais “errados” nas variáveis,

mesmo que o coeficiente de correlação (R^2) seja alto (Maddala, 1979). Uma multicolinearidade pode também produzir uma certa instabilidade na estimativa dos parâmetros podendo reduzir a confiança agregada às predições do modelo (Stewart, 1984; Hanley e Splash, 1998).

Segmentação de mercado:

Os mercados imobiliários são por vezes segmentados por zonas como composição étnica, arrendamento vs. aquisição, e preço. Ao falhar no reconhecimento de tal segmentação num estudo do preço hedónico pode resultar em coeficientes erróneos na função do preço hedónico; a segmentação implica que os parâmetros de procura variem ao longo dos segmentos (Hanley e Splash, 1998).

Diferenças nos valores de mercado:

Também em relação às fontes de informação há muita variação, desde os cartórios, às agências de crédito, passando pelos portais de imobiliário de fácil acesso na Internet, onde no entanto, em vez de preços de venda, temos valores de oferta (Canavarro, 2010).

Os preços das habitações utilizados para a realização do método foram os publicados pela imobiliária no seu lugar da internet e não o valor efectivamente pago por eles, o que pode constituir importante diferença, uma vez que se trata de um mercado de negociação.

Outras limitações ao nível de diferenças de valor de mercado serão descritas no capítulo dedicado à caracterização imobiliária.

5.3 _ APLICAÇÕES DESTE MÉTODO

Morales (1980) dirigiu um estudo para tentar medir o valor das árvores residenciais incorporando a cobertura arbórea como uma das várias variáveis que contribuem para o valor de uma habitação e comparando o valor de habitações com e sem cobertura arbórea. O objecto dos estudos foi o quantificar da contribuição das árvores para o valor dos imóveis, observando se estes têm ou não cobertura arbórea e de que modo é afectado o preço de venda dos imóveis. O estudo foi realizado em Manchester, Connecticut, EUA.

Como meio de reconhecer as diferentes áreas de estudo, foram contactadas agências imobiliárias. O estudo mostra que a cobertura arbórea contribui para o valor dos imóveis. Mostra-se que, ao igualar certas características, se um certo imóvel tiver uma boa cobertura arbórea, 6 a 9% do seu preço pode ser atribuído à cobertura arbórea.

Concluiu-se ainda que uma boa cobertura arbórea pode levar a um aumento de preço de \$6000 em relação a um imóvel sem qualquer árvore.

Em dois estudos relacionados, Anderson e Cordell (1988) analisaram o efeito de árvores nas frontarias de habitações no preço das mesmas em Athens, Georgia. Os autores concluíram que tal facto acrescia um total de \$422 no preço de venda.

Utilizaram o MPH, também, para estimar o valor das árvores de rua em Portland. Concluíram que, árvores presentes num raio de 30 m em relação à frontaria de uma habitação, aumentaria em média o preço de venda do imóvel em \$8870.

Estes autores fizeram um outro estudo acerca da influência das árvores sobre o valor das propriedades residenciais numa cidade dos EUA. No estudo foi utilizada uma base de dados que incluía mais de 90% das vendas de imóveis durante o período de 1978 a 1980. Além do preço de venda a base de dados incluía informação sobre idade, área, localização, tamanho do lote e outras características da propriedade. Adicionalmente foram incluídas fotografias que serviram de fonte para a determinação do número de árvores por lote. Do total de casas vendidas no referido período, 844 preenchiam os requisitos.

Baseado no MPH e recorrendo ao SPSS, foram determinadas as equações adaptadas e aplicadas às 844 casas.

Uma primeira equação indicou que para o preço médio de imóvel de \$38102.8, \$1750 eram respeitantes ao número médio de 5.1 árvores por lote.

Sumariamente cada casa da amostra foi vendida 3.5 – 4.5% mais cara por ter 5 árvores na sua fachada.

Tyrväinen (1997) utilizou o MPH de forma a explicar o preço dos imóveis (P) utilizando a fórmula geral:

$$P = f(A_i, L_i, E_i)$$

onde A_i é o vector das características do imóveis tal como o tamanho, idade e tipo de construção; L_i é o vector dos atributos de localização tais como acessibilidade ao centro da cidade, escolas e lojas; E_i é o vector das características que descrevem a qualidade ambiental da zona imobiliária incluindo variáveis como acessos a cursos de água, áreas de recreio e quantidade relativa de espaços verdes.

Conclui que, por exemplo, um aumento de 100 m de distância a um curso de água diminui o preço do imóvel em 154 FIM (moeda anterior ao €), ou aproximadamente 25 € à data do estudo, por metro quadrado. De forma similar, um aumento de 100 m de distância a uma área de recreio arborizada diminui o preço do imóvel em 42 FIM/m² (aproximadamente 7 € à data do estudo). Este foi um estudo realizado para um conjunto de 1006 apartamentos na cidade de Joensuu, na Finlândia.

Em Portugal, os estudos pioneiros, presentes em bibliografia, sobre este tema têm aproximadamente duas décadas, e são estes os trabalhos de Pinho em 1992 e de Carvalho em 1995. Pinho em 1992 determinou funções preço-hedónicas para o mercado da habitação do Porto e de Aveiro, mas apenas para as características físicas dos imóveis, como a área, número de quartos e um amplo conjunto de acabamentos, tendo utilizado, como única variável passível de captar a qualidade ambiental e urbanística, a variável zona (cit. in Moreira, 2000).

Com características significativas a 95% e comuns para as duas cidades, originando alterações no preço da habitação no mesmo sentido foram, a área, o número de quartos, de instalações sanitárias, a lareira, o andar (piso) e o número de pisos. A autora concluiu ainda que o factor localização

funciona como uma característica importante no mercado deste bem, condicionando inclusivamente os restantes atributos que a habitação pode apresentar nessas zonas (cit. in Canavarro, 2010).

Carvalho (1995) que utilizou o mesmo tipo de metodologia aqui aplicada, tentou captar a heterogeneidade do mercado da habitação através da análise da superfície construída para habitação (cit. in Moreira, 2000). Apresenta um estudo para a caracterização do preço da habitação para 305 municípios de Portugal Continental, com uma análise cross-section (cit. in Canavarro, 2010) e chegou à conclusão que o rendimento, o custo de construção, a dinâmica autárquica e a concentração populacional, por ordem decrescente de importância, constituíam factores geradores de diferenças na superfície de habitação construída em Portugal (cit. in Moreira, 2000).

Já em 2000, Moreira elaborou um estudo de preços hedónicos na Área Metropolitana do Porto. A autora defende que este é o primeiro trabalho em Portugal onde se incorpora para além de variáveis físicas da habitação dados relativos à qualidade ambiental e urbanística, considerando que os mesmos são caracterizadores da atractividade local, contudo este estudo não obteve níveis de significância estatística exigíveis para o estudo em questão.

Desenvolveu-se um modelo explicativo dos preços da habitação para o mercado da Área Metropolitana do Porto, no qual, para além de se tentar definir preços implícitos para as características da habitação, o objectivo foi, também, definir a dimensão da relação entre a despesa pública local e o valor da habitação, tendo sido, para tal, utilizados dados relativos, não apenas à qualidade estrutural do alojamento, como também variáveis relativas à qualidade ambiental e urbanística, na qual foram inseridos dados relativos à despesa pública local e à acessibilidade ao centro (Moreira, 2000).

O objectivo foi tentar encontrar uma relação entre o preço da habitação e a dinâmica dos governos locais, utilizando-se como medida “proxy” do nível de serviços produzido localmente, a despesa pública realizada e os impostos e taxas cobrados localmente. Para isso a autora analisou os preços implícitos das características estruturais do bem habitação, através da metodologia hedónica.

O resultado pautou-se pela constatação da existência de submercados locais, mas sobretudo, e no que toca ao factor dinâmica local, que em Portugal, a despesa pública local não constitui uma boa medida para traduzir o nível de eficiência de um governo local e que as taxas e impostos locais produzem aumentos no preço final da habitação (Moreira, 2000).

Tyrväinen e Miettinen (2000) conduziram um estudo de MPH no distrito de Salo, na Finlândia, cujo objectivo foi a valorização implícita das amenidades das florestas urbanas não quantificadas monetariamente por comparação dos preços dos imóveis e de amenidades específicas associadas às habitações.

De acordo com os resultados estimados, um aumento de 1 km de distância para o espaço verde mais próximo leva a um decréscimo médio de 5.9% no preço de imóvel. Já os imóveis com vista para os espaços verdes são em média 4.9% mais caros do que outros imóveis sem essa característica.

Des Rosiers *et al.*, (2002) elaboraram um estudo para investigar o efeito da paisagem no valor das casas baseado numa avaliação detalhada de 760 casas transaccionadas entre 1993 e 2000 no território do Quebec. Para tal foi utilizada a aproximação hedónica. Concluíram que enquanto o impacto da cobertura arbórea nos preços dos imóveis já foi alvo de vários estudos, pouca atenção foi dada à paisagem como um todo. Este trabalho constou de uma tentativa para circunscrever o fenómeno e medir o incremento no valor associado às características da paisagem.

Para a aproximação analítica e procedimentos de regressão foram utilizadas as fórmulas lineares e semi-log funcionais, com a última a produzir resultados superiores. Além disso, os coeficientes de regressão resultantes da forma semi-log são expressos em preços implícitos relativos, permitindo uma interpretação mais flexível da contribuição dos atributos das casas ao preço do imóvel. A formulação da equação hedónica final pode ser expressa como:

$$Y = e^{B_0} \times e^{B_{1i} Phys} \times e^{B_{2i} Census} \times e^{B_{3i} Access} \times e^{B_{4i} Landsc} \times e^{\varepsilon}$$

Onde Y é o preço de venda, enquanto Phys, Census, Access e Landsc representam as 4 series de descritores utilizados na análise.

Enquanto a importância relativa do coberto arbóreo na envolvência visível também tem um impacto positivo no preço do imóvel, o efeito é mais significativo nas áreas com uma alta proporção de pessoas reformadas. Apesar de as árvores serem valorizadas pela maior parte dos proprietários, uma alta percentagem de cobertura do solo (relva, herbáceas, etc.) também induz a variações de mercado nas casas térreas e nos chalés. Além disso o preço dos chalés beneficiam a partir de uma cobertura acima da média, enquanto que uma cobertura abaixo da média induz efeito negativo. Contudo uma densidade acima da média da vegetação visível produz um impacto negativo nos preços (Des Rosiers *et al.*, 2002).

Pontes e González (2004) também utilizaram o MPH e empregou a regressão múltipla com a presença de variável binária explicativa, para captar o efeito do ambiente sobre o preço do aluguer, bem como um modelo *logit* usado para a análise de variáveis binárias dependentes.

O objectivo geral desta pesquisa foi avaliar o efeito da melhoria ambiental, ocorrida a partir da construção do Parque da Maternidade, sobre o mercado imobiliário de Rio Branco, no Brasil. Para tal, foram analisados, especificamente, dois aspectos: os factores determinantes do preço do aluguer em áreas localizadas fora e nas imediações do parque, enfatizando o efeito da melhoria ambiental e, as características do imóvel e do inquilino que afectam a probabilidade deste inquilino morar nas imediações do parque (Pontes e González, 2004).

Os autores observaram que alterações ambientais, provocadas pela construção do parque, trouxeram, imediatamente, alterações radicais no custo do aluguer de residências situadas nos seus arredores, algo próximo de 80% de aumento, em relação aos alugueres praticados fora do parque. E também, um intenso processo de ajuste no mercado imobiliário, nas redondezas do parque, que vem provocando a elevação dos preços dos imóveis no montante aferido por meio da pesquisa (Pontes e González, 2004).

O objectivo do estudo de Hermann e Haddad (2005) foi estimar o preço implícito de amenidades urbanas a partir de dados do mercado de imóveis, no Município de São Paulo, no Brasil, utilizando o MPH.

Foi possível revelar que a presença de estações de comboio, áreas verdes e zonas estritamente residenciais contribuem para a elevação do aluguer, enquanto a criminalidade reduz o seu valor. A poluição definitivamente não parece contribuir na formação de preços. O mesmo não se pode concluir da presença de favelas, dado que existe uma forte correlação entre estas e a criminalidade. A melhor estimativa de qualidade ambiental parece ser o coeficiente arbóreo. O coeficiente é positivo – cada ponto percentual a mais de área verde sobre área urbana aumenta o aluguer em, aproximadamente, R\$4.50, correspondendo a cerca de 1.3% de aumento no valor do aluguer do imóvel (Hermann e Haddad, 2005).

Mansfield *et al.* (2005) utilizaram novos métodos para medir a “quantidade de verde” e coberto arbóreo local para explorar as relações entre estas variáveis e outras semelhantes. Os autores concluíram, através do MPH, que a quantidade de verde e de coberto arbóreo, da mesma forma que a proximidade a florestas públicas e privadas, acrescenta valor aos lotes. Contudo, enquanto a adjacência a florestas privadas aparenta acrescentar um valor às habitações, a presença de florestas públicas não produz um efeito significativo.

Do ponto de vista da regulamentação, os resultados têm implicações no uso do solo e no esforço de conservação. O coberto arbóreo pode assumir a substituição de florestas públicas na mente dos compradores, mas não serve de substituto ecológico para as florestas de grande dimensão. Este estudo foi realizado em Research Triangle, na Carolina do Norte, nos EUA.

Laera (2006) fez um estudo exploratório de valoração económica das árvores, utilizando o MPH, e confirmou a hipótese do efeito positivo da presença de árvores na rua sobre o preço dos imóveis, demonstrando que cada acréscimo unitário na variável “árvore pública” corresponde a um acréscimo de R\$399.967 na variável preço do imóvel, para uma área no bairro do Recreio dos Bandeirantes, no Brasil. Com base nesse dado, foi estimado o valor de R\$1 351 898.86 para a arborização pública nessa área, enquanto a gestão e controle das árvores implicam um custo anual de aproximadamente, somente, 13% desse valor.

Utilizando o MPH, aplicado ao condado de Tarrant, a Norte do Texas (EUA), Lee *et al.* (2008) concluíram que se confirma o impacto negativo resultante da proximidade de estruturas de risco e o efeito positivo da presença de árvores no preço das casas. Além disso concluíram que a quantidade de coberto arbóreo dentro de uma determinada área tem um impacto indirecto no valor dos imóveis, uma vez que, ambientes arbóreos reduzem significativamente a influência negativa da distância para estruturas químicas. O estudo apurou que o valor médio para imóveis com proximidade a pouca área arborizada era de \$81 951.49, sendo que, imóveis com proximidade a áreas de grande cobertura arbórea rondavam os \$156 515.63.

O objectivo de Canavarro *et al.* (2010) passou pela tentativa de obtenção de boas estimativas do valor de mercado de um imóvel, pela percepção de quais são os factores formadores desse valor e como se relacionam, utilizando o MPH.

Foi também analisada a inclusão do Coeficiente de Localização, estabelecido pelo Ministério das Finanças, como possível variável explicativa da localização do imóvel (Canavarro *et al.*, 2010).

Ao contrário do que esperavam quando iniciaram esta investigação, o Coeficiente de Localização definido pelas Finanças, não é importante na formação do preço da habitação, na cidade de Castelo Branco (Canavarro *et al.*, 2010).

Utilizando o MPH Donovan e Butry (2010) fizeram um estudo em Portland, Oregon, para estimar o valor das árvores de rua no preço dos imóveis. Concluíram que a presença de árvores num raio de 30.5 m acrescenta \$8 870 ao preço de venda dos imóveis.

6 _ CARACTERIZAÇÃO IMOBILIÁRIA – HETEROGENEIDADES

O mercado imobiliário relaciona um vasto número de especificações que, as mais relevantes, serão aqui resumidamente descritas. É importante ter em conta que neste estudo tratar-se-á do mercado imobiliário respeitante à aquisição e não ao do arrendamento. Moreira (2000) define imóvel como um bem consumível para o seu adquiridor, com um vasto rol de características inerentes.

Resumidamente, um imóvel caracteriza-se como, entre outras características (Junior, 2006):

- a) Responsável por satisfazer uma necessidade básica do ser humano – moradia;
- b) Para a maioria das famílias é o item de maior peso no orçamento familiar;
- c) É imóvel (com raras excepções não se transporta uma casa a um custo razoável);
- d) Existe uma não convexidade na sua duração: uma reestruturação ou demolição representa uma mudança descontínua na vida do imóvel;
- e) É um bem durável – dependendo da manutenção e das remodelações;
- f) Quase sem excepção é um bem indivisível;
- g) É complexo e heterogéneo.

A heterogeneidade característica do mercado da habitação refere-se à diversidade de imóveis que se pode encontrar no mercado. O bem habitação pode surgir sob diversas formas, com diferentes tamanhos, com várias localizações espaciais, com distintos tipos de acabamento, entre muitas outras opções, de forma a servir o gosto de quem procura. É importante, também, ter em conta que este facto dificulta qualquer análise que se pretenda fazer utilizando este meio como matéria-prima. Desta forma pode aplicar-se a expressão: *cada “casa” é um caso*, pois, cada habitação contém um determinado conjunto de valências que a distinguem, tornando-a única no mercado (Moreira, 2000).

Estas valências podem estar relacionadas com várias especificidades como, a dimensão, o estado da habitação, a vista que oferece, o acesso a serviços, a espaços verdes, ao comércio ou redes de transportes.

No que respeita à imobilidade espacial, cada habitação é imóvel e, como tal, qualquer transição tem de ter sempre em linha de conta a localização do bem a adquirir (Moreira, 2000).

Segundo Moreira (2000) a habitação é um bem mais duradouro que os restantes, pois apesar de se deteriorar com o tempo a sua taxa de degradação pode ser perfeitamente controlada com um adequado processo de manutenção ou remodelação.

Tendo em conta estas características próprias do mercado da habitação, apreende-se que são influência directa nos valores do mercado imobiliário, e no próximo capítulo perceber-se-á com maior rigor esta relação.

6.1 _ QUANTIFICAÇÃO MONETÁRIA

A habitação constitui uma das necessidades primárias dos indivíduos, atendendo a que assume um lugar cimeiro na escala de prioridades dos padrões de consumo na sociedade portuguesa. Ocupa, assim, um lugar de destaque na economia deste país.

Como descrito, o mercado da habitação trata-se de um mercado com características próprias, que pelo facto de o bem habitação ser, em termos genéricos, heterogéneo, fixo e durável, leva a que o comportamento da procura não seja independente do tipo de habitação procurada (Cardoso, 1991 cit. in Moreira, 2000).

O valor do bem imóvel depende não só da sua localização, mas também das suas próprias características e do ambiente em que se encontra inserido.

Segundo Hanley e Splash (1998) a relação entre a variável ambiental e o bem de mercado relacionada, é estimada, incluindo como variáveis explicativas todas as outras características que sejam relevantes para a determinação do preço do bem. Por exemplo, os preços das casas de uma dada cidade podem depender: das características do local, como o número de quartos, tamanho do jardim e se tem ou não garagem; características da área circundante como o número de escolas; e as variáveis de qualidade ambiental, como a qualidade do ar e os níveis de ruído.

A necessidade de avaliação dos imóveis tem vários fins e pode ser efectuada por diferentes processos, gerando distintos valores para o mesmo imóvel em questão.

Numa avaliação para efeitos de tributação de impostos, o valor do imóvel é calculado através de fórmulas rígidas e coeficientes pré-estabelecidos, sem contemplar, por exemplo, a qualidade interior do imóvel. Para uma avaliação com fins de hipoteca, para que seja concedido um empréstimo

bancário, o valor da avaliação é de uma maneira geral muito superior ao anterior, mas com um grande grau de subjectividade, pois esta vai depender essencialmente da experiência e profissionalismo do avaliador. No caso de uma avaliação feita pelo proprietário do imóvel, são muitas vezes os interesses pessoais e algum grau de afectividade que pesam na atribuição do valor (Canavarro, 2010).

Na realidade, o valor de avaliação não é uma “ciência exacta”, mas uma estimativa baseada nas características do imóvel em análise, tendo como factor fundamental a localização do mesmo (Tarré, 2009).

Mas foi na sequência do reconhecimento do bem habitação como um bem particularmente complexo que surgiram os estudos baseados na metodologia hedónica (Moreira, 2000).

Assim para este estudo utilizou-se a técnica estatística da regressão linear múltipla que imprime a vantagem de oferecer uma base científica ao trabalho empírico, enquanto tradicionalmente os avaliadores recorrem mais a pressupostos subjectivos, baseados essencialmente na sua experiência e sensibilidade (Reis, 2008 cit. in Canavarro, 2010), se bem que, neste estudo, se utilizou para isso os valores de mercado por eles apresentados.

Moreira (2000) afirma que, relativamente ao equilíbrio do mercado da habitação, é importante referir que este mercado é de negociação, onde imóveis idênticos podem ser vendidos a preços diferentes, devido ao poder de negociação das partes e ainda à sua própria localização. São estes factores que condicionam sobremaneira o desejado equilíbrio. Assim, a quantidade de oferta em relação à procura e inversamente, vão influenciar os valores de equilíbrio no mercado das habitações.

Também, o factor imobilidade espacial leva-nos a concluir que quando se compra uma casa, compra-se com ela um conjunto de produtos e serviços associados a uma determinada localização, incluindo a acessibilidade ao emprego, um ambiente residencial com ou sem árvores na proximidade, um conjunto de vizinhos específico e um conjunto diverso de serviços públicos, como escolas, hospitais, segurança, entre outros. Desta forma, pode concluir-se que a localização poderá ter um papel significativo na determinação dos preços da habitação, se não directamente, pelo menos indirectamente, atendendo que, ao se criarem melhores condições de vida locais, está a tornar-se mais atractiva a zona, logo passível de um aumento da procura que, por sua vez, fará elevar o preço da habitação. Assim, ao proporcionarem-se melhores condições de vida estão, sem dúvida, a aumentar o nível de qualidade da habitação, por esta beneficiar de um conjunto de investimentos públicos – um conjunto de mais-valias ou externalidades positivas – que a tornam comparativamente mais valiosa, logo mais cara (Moreira, 2000).

A existência de amenidades naturais ou provocadas, deliberadamente, pela acção do ser humano, afectam a escolha do local de trabalho, de estudo, lazer, mas principalmente, o local onde morar. As externalidades, principalmente aquelas oriundas da natureza, constituem importante fracção no valor dos bens imóveis comercializados (Pontes e Gonzáles, 2004). Muitos agentes imobiliários estão de acordo no que toca ao facto de existir preferência por casas com ambiente arbóreo em detrimento de imóveis sem árvores na vizinhança (Dombrow *et al.*, 2000 cit. in Mansfield *et al.*, 2005).

7 _ ESTUDO APLICADO ÀS FREGUESIAS DE ALVALADE, BENFICA, NOSSA SENHORA DE FÁTIMA, SÃO JOÃO DE DEUS E SÃO JORGE DE ARROIOS

A área de estudo seleccionada para este estudo abrange quatro das freguesias centrais da cidade de Lisboa, sendo estas, Alvalade, Nossa Senhora de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios, mas também uma outra freguesia mais periférica, a de Benfica, com o objectivo de reunir uma amostra com distintas características, ultrapassando uma possível tendência de mercado inerente às freguesias do centro da cidade (Figura 7.1).

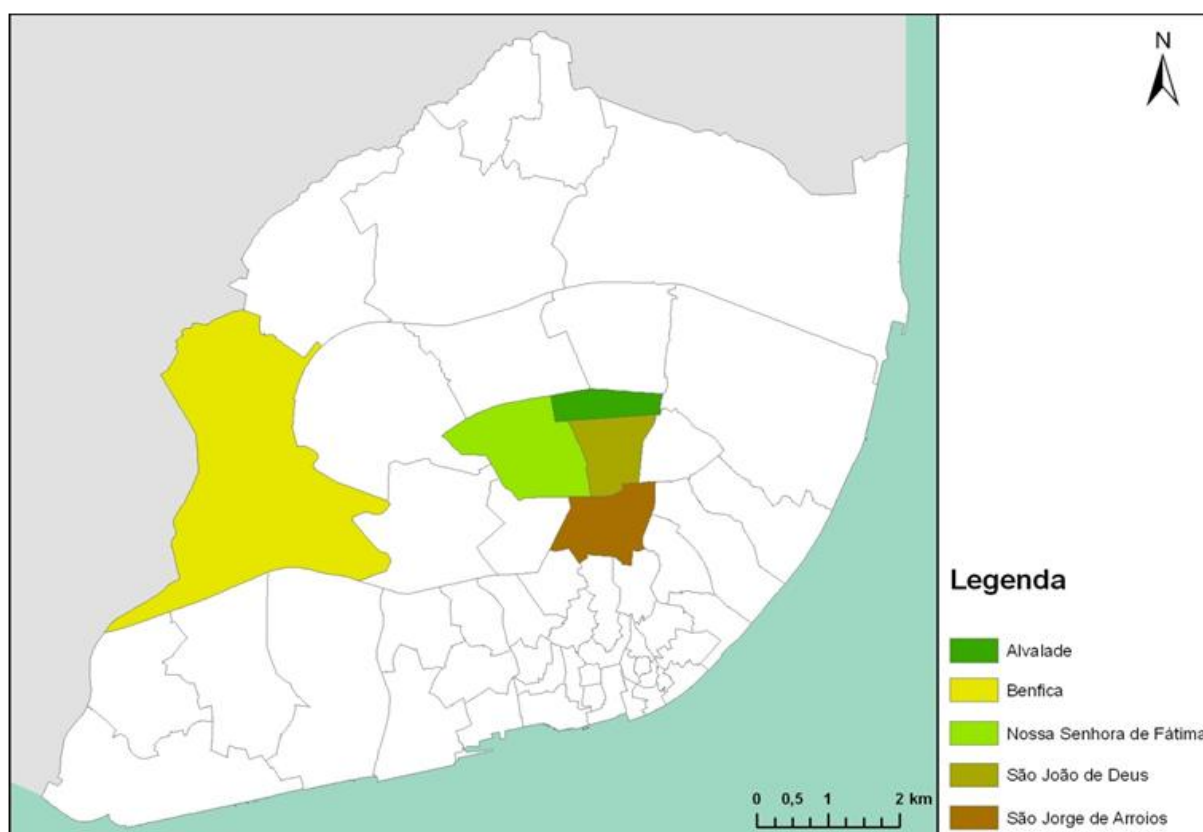


Figura 7.1 – Mapa representativo da localização das freguesias em estudo.

7.1 _ CARACTERIZAÇÃO DAS FREGUESIAS EM ESTUDO

O concelho de Lisboa abrange a área de 84 km² e a sua população residente total é de 545 245 habitantes, segundo os dados preliminares dos Censos de 2011. Os 52 554 edifícios contabilizados disponibilizam 322 585 alojamentos, abrigando 245 931 famílias (INE, 2011). A zona da Grande Lisboa ocupa cerca de 2 750 km² e têm 2.2 milhões de pessoas, que diariamente se deslocam para a capital, constituindo uma população flutuante que lhe imprime uma dinâmica cosmopolita (CML, 2011).

Segundo os dados recolhidos a partir da Carta Verde de Lisboa, a cidade tem, dos 8 400 ha, uma área de 2 300 ha de espaços verdes. Destes, são municipais 1 572 ha, sendo os restantes 728 ha privados ou públicos não municipais. A maior extensão municipal de espaço verde é o Parque Florestal de Monsanto, com cerca de 1 000 ha. A freguesia que dispõe de maior superfície de espaços verdes é a de Benfica, com cerca de 576 ha equivalendo a cerca de 72.5% da sua área total. A freguesia de Nossa Sra. de Fátima dispõe de 10 ha de espaços verdes com dimensões inferiores a 2.25 ha e que foram classificados como Parques de Vizinhança (Carta Verde de Lisboa, 1991).

A freguesia de Alvalade possui uma área de 0.58 km², uma população de 9 304 habitantes (em 2009) e uma densidade populacional de 16 463.6 habitantes/km² (CML, 2011).

Alvalade conheceu o seu grande desenvolvimento, fundamentalmente, na segunda metade do período do Estado Novo, dando Origem a grandes projectos de arquitectura característicos dessa época, destacando-se o Bairro das Estacas e as Torres da Avenida dos Estados Unidos da América, entre outros (CML, 2011). Na Figura 7.2 pode ter-se uma noção da evolução da construção ou reconstrução de edifícios ao longo dos anos, segundo dados recolhidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

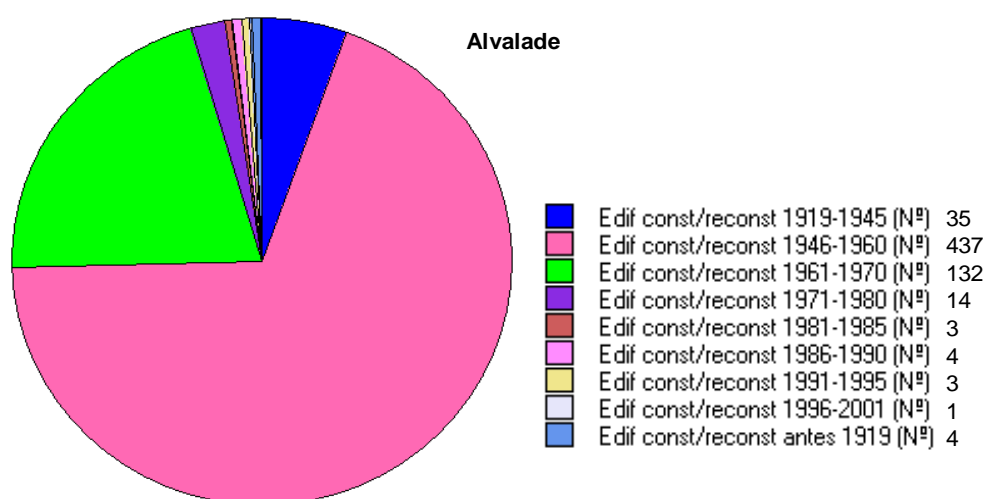


Figura 7.2 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Alvalade, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).

O município de Benfica alonga-se por uma área de 7.94 km², abrigando uma população 37 048 habitantes (à data de 2009), com uma densidade de 4 852 habitantes/km² (CML, 2011). A sua evolução em termos de construção ou reconstrução está representada na Figura 7.3.

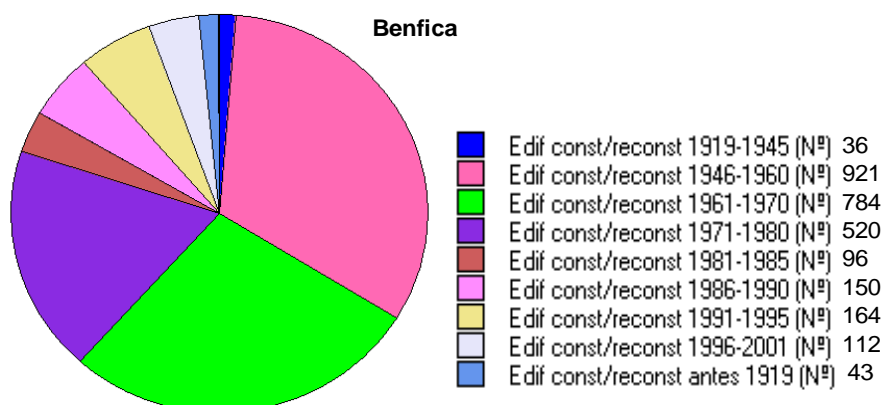


Figura 7.3 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Benfica, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).

A freguesia de Nossa Senhora de Fátima estende-se por 1.87 km² e conta com 15 291 habitantes, de acordo com os Censos de 2001, produzidos pelo INE. Esta está, porém, a deixar de ser a realidade dos dias de hoje, já que o número de residentes na freguesia tem vindo a decair ao longo dos anos. Tal como, tem acontecido em toda a cidade de Lisboa. Desde 1960 até aos dias de hoje a população diminuiu para menos de metade, nesta freguesia. Um sector terciário cada vez mais forte é parte da explicação, com os escritórios e lojas a roubar espaço às residências particulares. Os últimos anos têm sido de verdadeira terciarização das Avenidas Novas: as casas dão lugar a escritórios e a lojas, os pequenos pontos de venda dão origem a supermercados e lojas de marcas de renome e muitas instituições optam pelas suas sedes ou instalações em grandes edifícios (CML, 2011). Observa-se a evolução da construção e reconstrução no gráfico abaixo (Figura 7.4).

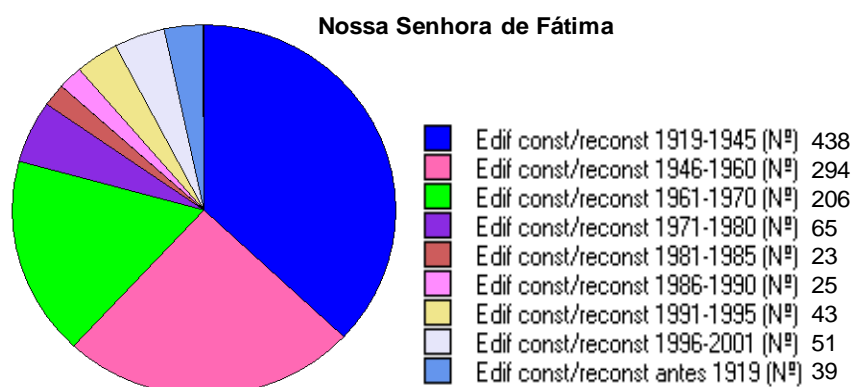


Figura 7.4 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em Nossa Senhora de Fátima, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).

A Freguesia de S. João de Deus, de criação relativamente recente, ocupa a área de 0.90 km², tendo a sua população a rondar os 10 782 e uma densidade populacional de 11 953.4 habitantes/km². As actividades económicas predominantes são o comércio e serviços (CML, 2011). E tal como nas

restantes freguesias, apresenta-se na Figura 7.5 a evolução da construção de imóveis ao longo dos anos.

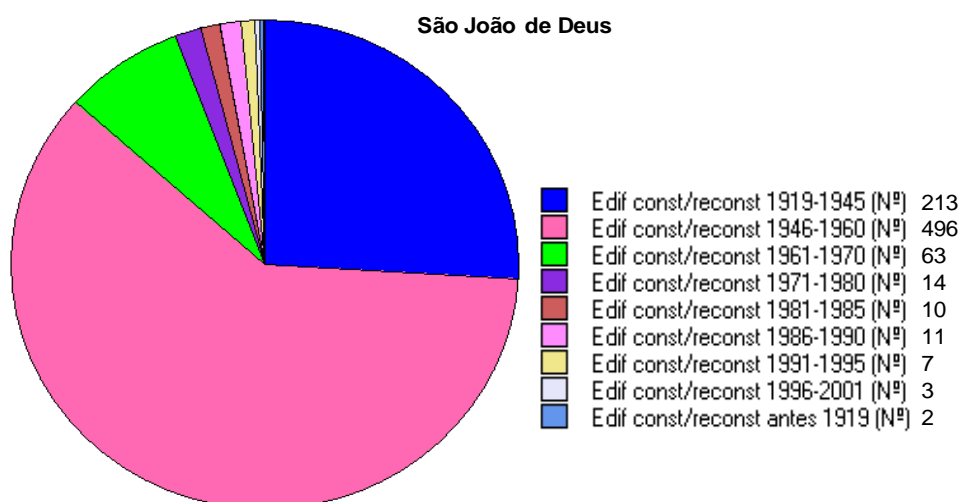


Figura 7.5 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em São João de Deus, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).

A Freguesia de São Jorge de Arroios com uma área total de 1.13 km² e contém uma população de 18 164 habitantes (2009) e uma densidade de 15 346,6 habitantes/km² (CML, 2011). O crescimento dos edifícios ao longo dos anos está representado na Figura 7.6 abaixo.

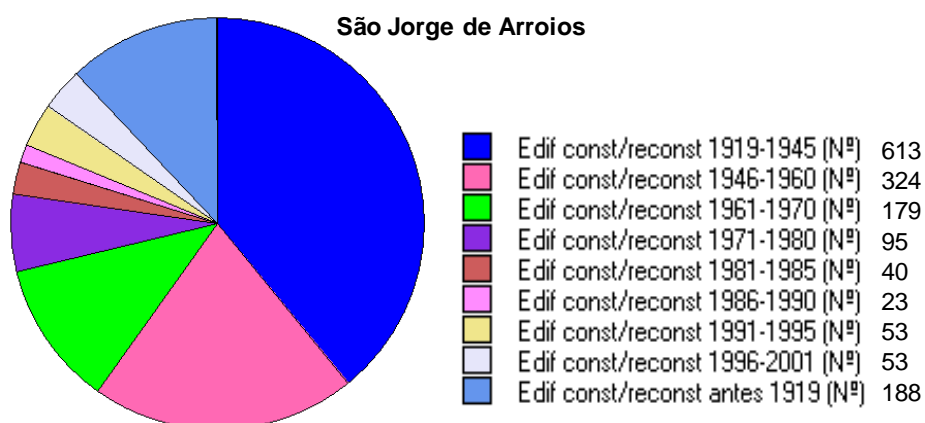


Figura 7.6 – Gráfico representativo da construção ou reconstrução de imóveis em São Jorge de Arroios, entre 1919 e 2001 (INE, 2004).

Reunindo toda esta informação chega-se a um valor total de alojamentos familiares e das densidades habitacionais/km², em cada freguesia, aquando dos Censos 2001, sendo estes apresentados na Figura 7.7.

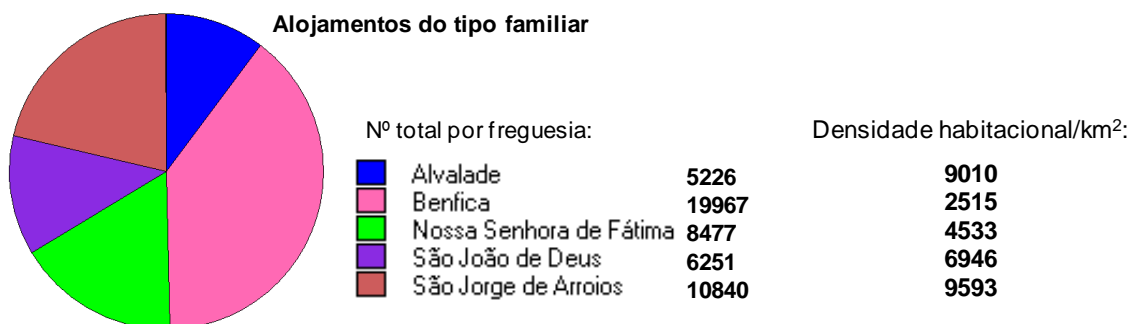


Figura 7.7 – Gráfico representativo do total de alojamentos familiares referentes aos dados recolhidos durante os Censos de 2001 (INE, 2004) e densidades habitacionais/km² em cada freguesia.

7.1.1 _ O lugar dos espaços verdes

Sendo o objectivo deste trabalho saber quanto valem os espaços verdes destas freguesias é de suma importância saber quais os principais espaços verdes que compõem cada freguesia. Estes encontram-se representados nas Figuras 7.8 e 7.9.

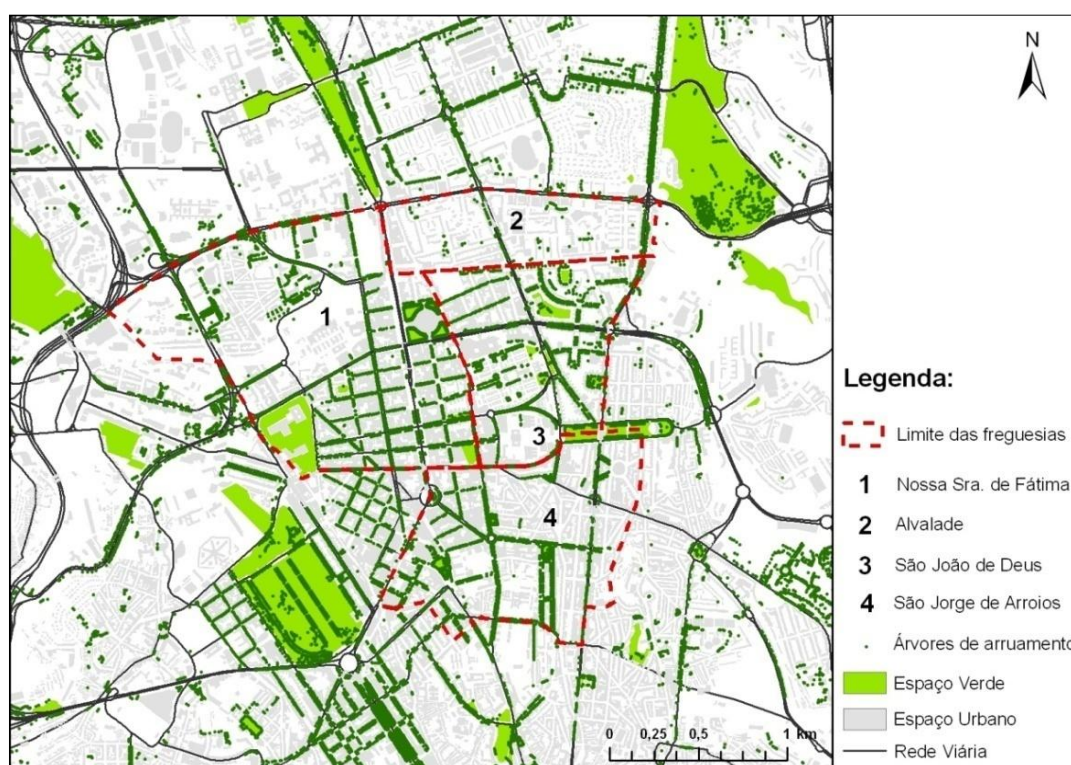


Figura 7.8 – Mapa com a representação dos espaços verdes e árvores de arruamento das freguesias de Alvalade, Nossa Sra. De Fátima, São João de Arroios e São João de Deus.

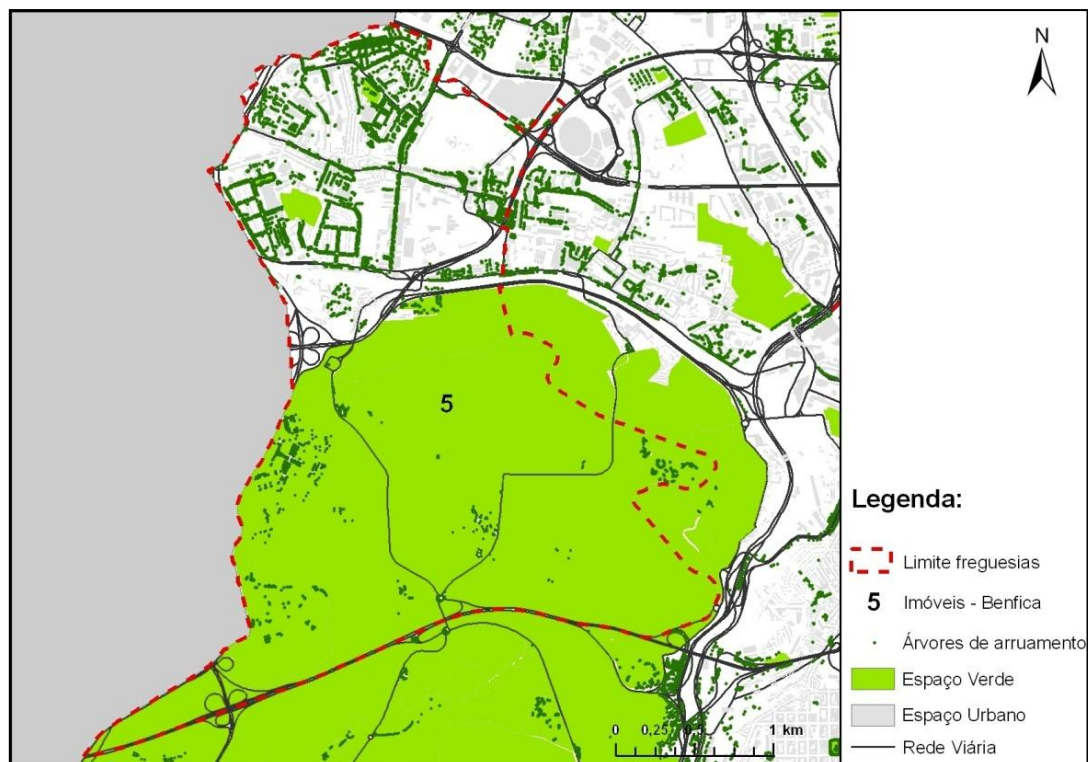


Figura 7.9 – Mapa com a representação dos espaços verdes a árvores de arruamento da freguesia de Benfica.

Freguesia a freguesia, em seguida, apresentar-se-ão mapas e imagens representativas dos principais espaços verdes.

Na freguesia de Nossa Sra. de Fátima os espaços verdes mais representativos são os Jardins da Fundação Calouste Gulbenkian e os do Campo Pequeno. Também nesta freguesia se encontram alguns dos alinhamentos de árvores mais representativos da cidade de Lisboa, como é o caso do da Av. da República (com *Platanus*), da Av. 5 de Outubro (com *Jacaranda mimosifolia*) e o alinhamento da Av. Elias Garcia (com *Tipuana tipu*), entre outros. Encontram-se representados estes espaços na Figura 7.10.

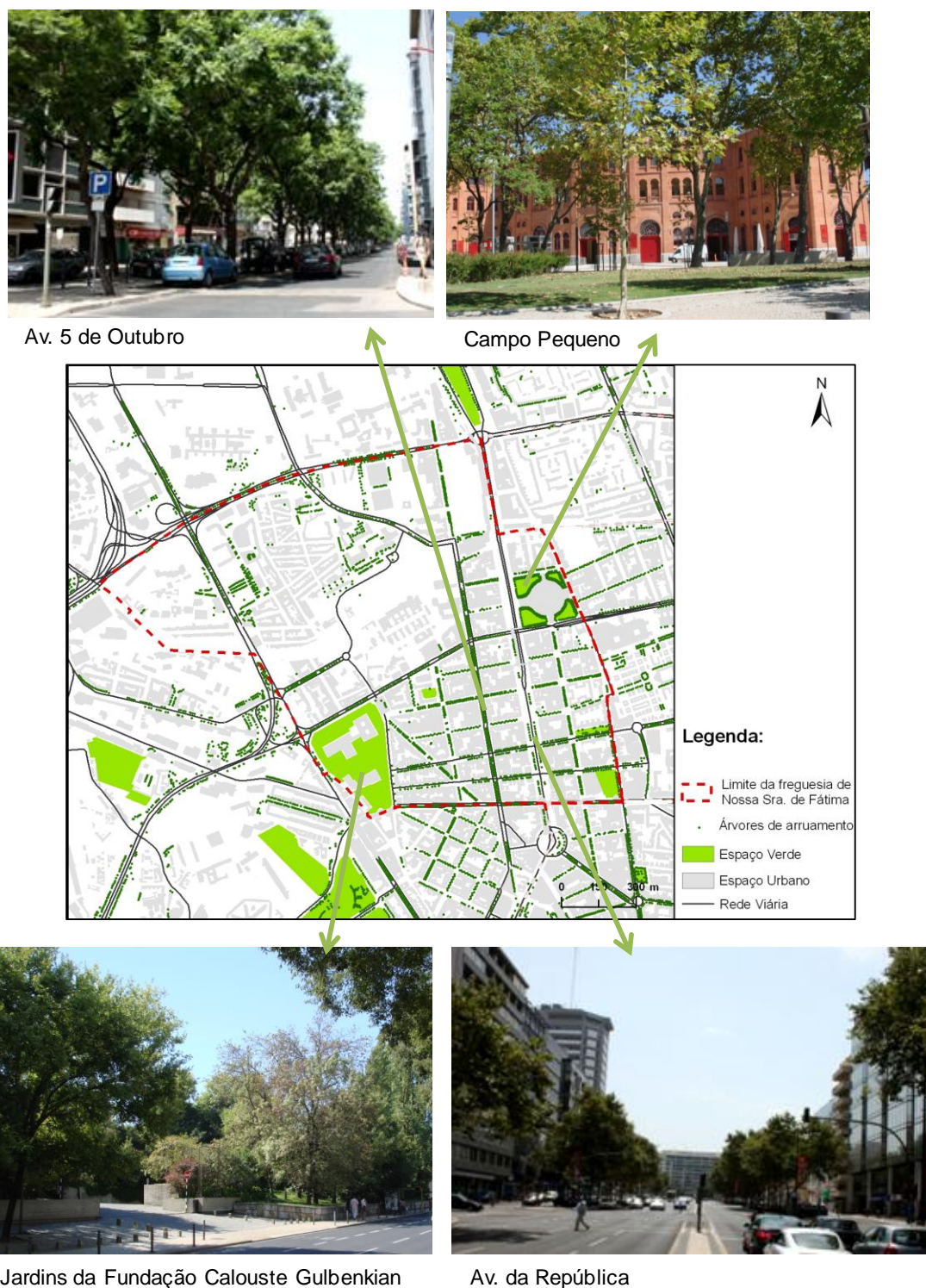


Figura 7.10 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Nossa Sra. de Fátima.

No caso da freguesia de Alvalade, embora não tão bem representados na Figura 7.11 como os das restantes freguesias, os principais espaços verdes dizem respeito aos interiores dos quarteirões, pois estes são ajardinados, destinados ao recreio e utilizados, também, como locais de estacionamento.



Típico logradouro em Alvalade.



Av. Estados Unidos da América

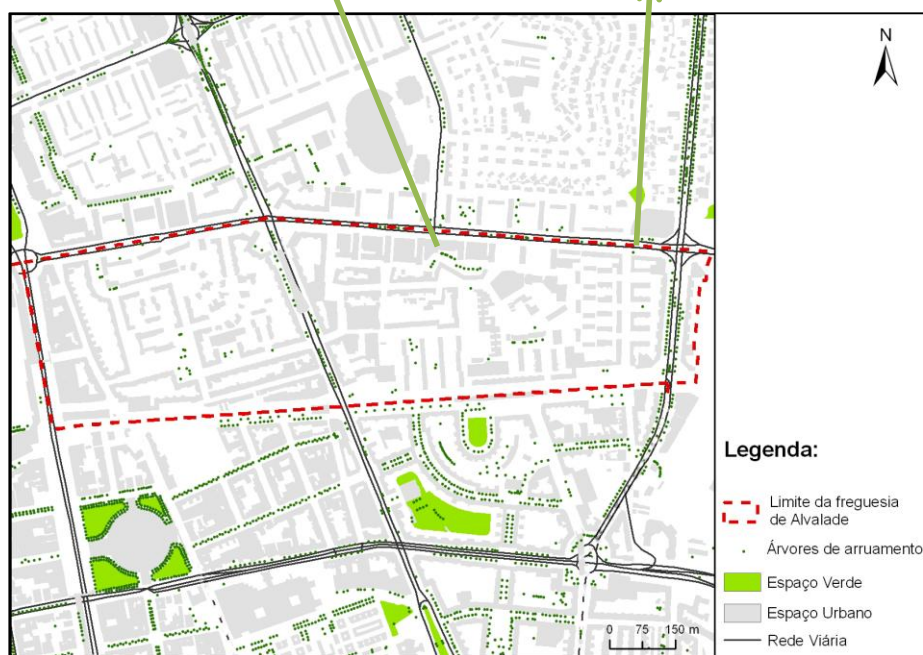
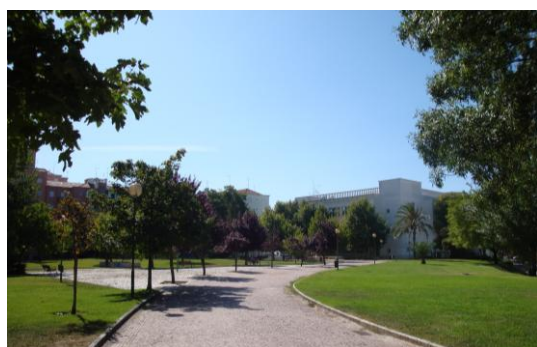
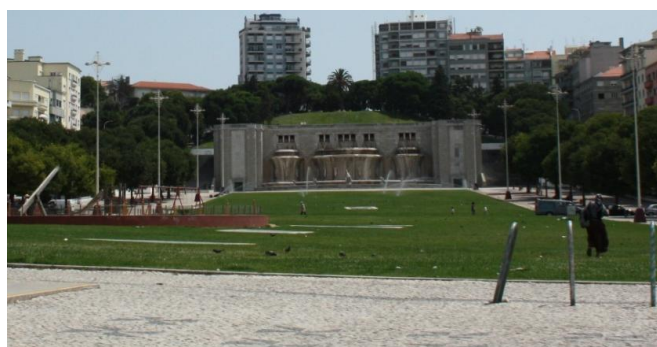


Figura 7.11 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Alvalade.

Na freguesia de São João de Deus os principais espaços verdes são o Jardim Fernando Pessa e a Alameda D. Afonso Henriques (Figura 7.12), que também tem representatividade na freguesia de São Jorge de Arroios.



Jardim Fernando Pessa



Alameda Dom Afonso Henriques

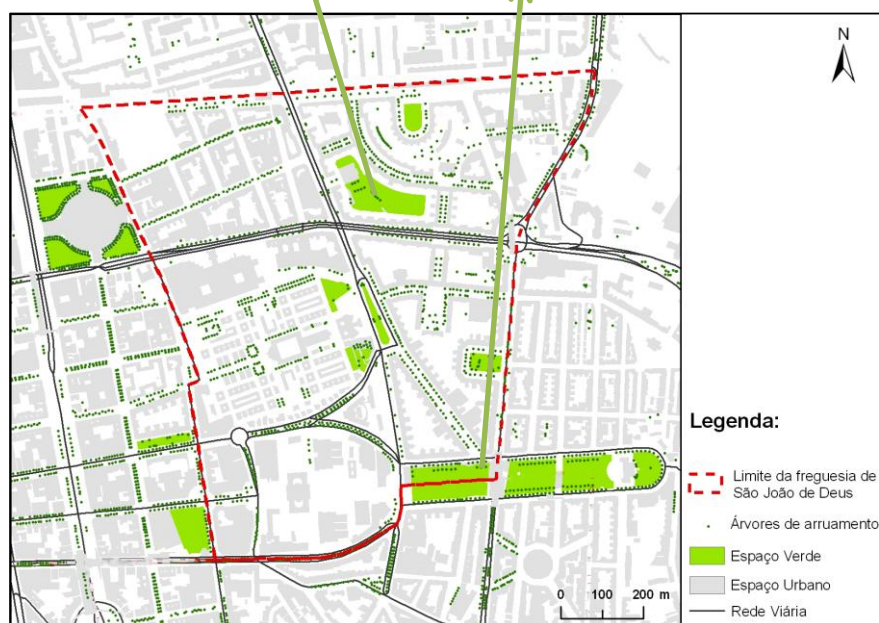


Figura 7.12 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de João de Deus.

Os principais espaços verdes da Freguesia de São Jorge de Arroios são os seguintes: Praça José Fontana, Jardim Cesário Verde, Jardim Constantino, os jardins do Hospital Dona Estefânia, Alameda D. Afonso Henriques, que também faz parte desta freguesia e a representativa Av. Almirante Reis (Figura 7.13).



Figura 7.13 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de São Jorge de Arroios.

Em relação à Freguesia de Benfica há a destacar o Parque Florestal de Monsanto e o Parque Silva Porto, que estão representados na Figura 7.14.



Foto aérea do Parque Silva Porto, retirada do Google Earth.



Parque Florestal de Monsanto

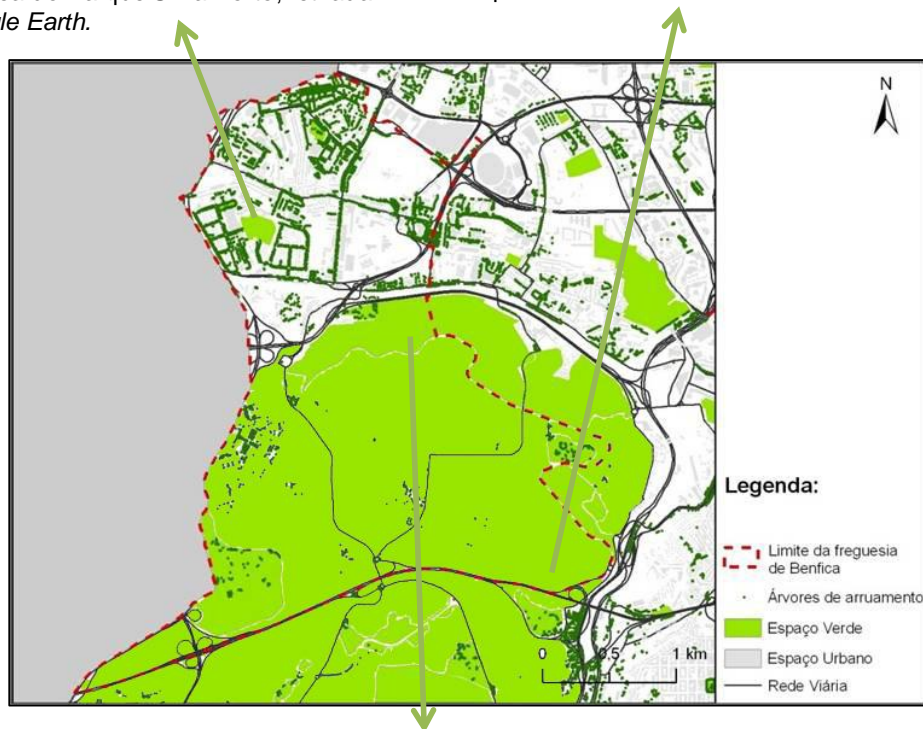


Foto panorâmica do Parque Florestal de Monsanto.

Figura 7.14 – Esquema ilustrativo da localização dos espaços verdes na Freguesia de Benfica.

7.2 _ RECOLHA DOS DADOS

A recolha de dados para aplicação do método do preço hedónico foi feita através da agência imobiliária *Remax*, com base na informação disponibilizada *online* pela mesma.

A amostra recolhida representa somente os apartamentos em venda dentro dos limites das freguesias previamente seleccionadas, utilizando o motor de busca “por freguesia” disponível no sítio da internet da referida agência. Foram recolhidos imóveis em venda à data de 27 de Novembro de 2010 e 3 de Abril de 2011. Uma vez que as datas não distam significativamente, não foram feitas quaisquer distinções entre os imóveis recolhidos nos diferentes momentos. A amostra limitou-se, assim, ao número de apartamentos disponíveis para venda na referida agência, nas datas da realização da pesquisa, espartilhando-se este modelo ao mercado da aquisição e não do arrendamento.

Os dados referentes a cada imóvel, e que dão origem à base de dados desde trabalho, provêm das “fichas de imóvel” obtidas pelo processo de pesquisa acima referido. Nestas fichas consta informação detalhada de cada apartamento incluindo a sua envolvente. No entanto, existem dificuldades inerentes ao tratamento dos dados, visto que cada imóvel é único e tem características próprias, e que estas fichas não são todas realizadas pela mesma pessoa, logo poderão estar implícitas opiniões pessoais na altura da caracterização dos imóveis.

Desta forma, o tratamento dos dados e a escolha das variáveis são feitos de forma a que a informação recolhida seja reproduzida o mais fielmente possível, de modo a ultrapassar as referidas particularidades e a obter uma base de dados o mais coerente possível. Ultrapassa-se assim a dificuldade que possa existir por parte de quem preenche as “fichas de imóvel”, preenchimento este efectuado por agentes da mesma imobiliária, que terão a mesma base de critérios de avaliação.

O critério do “bom senso” também influenciou o julgamento e interpretação das fichas dos imóveis contabilizados.

Além dos dados da imobiliária foram, também, gentilmente cedidos dados de informação geográfica pelo Departamento de Ambiente e Espaços Verdes da Câmara Municipal de Lisboa, que incluem informação cartográfica da cidade.

Para o tratamento dos dados foi necessário trabalho de gabinete com o auxílio de programas como sejam o *Microsoft Excel*[®] (onde foi realizada a base de dados), o *Google Earth*[®] (para localizar os imóveis) e o *ArcGIS*[®] (nomeadamente para calcular distâncias), mas também trabalho de campo, nomeadamente para esclarecimento de eventuais dúvidas relativas aos espaços verdes e às árvores da cidade.

7.2.1 _ Georreferenciação dos imóveis

Para a aplicação deste método, a localização dos imóveis recolhidos foi ferramenta fulcral. Assim, a sua georreferenciação constitui o próximo passo.

A partir dos dados recolhidos na agência imobiliária foram georreferenciadas as habitações no programa *Google Earth*[®], sobretudo pela vantagem que este oferece, através da ferramenta *vistas de rua*, que permite ao utilizador ter uma observação “real” da envolvente dos imóveis a partir do local de trabalho.

Posteriormente os dados *Google Earth*[®] (kml) foram convertidos e inseridos no *ArcGIS*[®] em formato shapefile (shp). Para a sua conversão foi utilizado o programa *kml2shp online*, disponível a partir da busca no *Google*. Desta forma, os dados ficaram aptos a ser manipulados, em formato shapefile, para aplicação no *ArcGIS*[®], mas associados à projecção geográfica WGS84, que não corresponde às coordenadas dos dados cedidos pela CML. Para proceder à compatibilização das coordenadas geográficas começou-se por transportar os dados dos imóveis para o programa *ArcGIS*[®], para com este programa, alterar a sua projecção geográfica para Datum 73 Hayford Gauss IPCC.

Recentemente, o desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem, gradualmente, tornado o MPH uma poderosa ferramenta, mas presentemente é ainda pouco utilizada em economias urbana e ambiental (Brasington e Hite, 2005).

Uma das mais básicas vantagens de um SIG é o posicionar das propriedades num mapa local em termos das suas coordenadas geográficas (Din *et al.*, 2001). Estatísticas espaciais inseridas num SIG, baseadas em dados de detecção remota, têm tornado possível o desenvolvimento de variáveis explanatórias precisas, consistentes e sem erro, como por exemplo a acessibilidade a espaços verdes públicos de uma forma mais rápida e eficiente. Estas estatísticas podem então ser utilizadas para medir de melhor forma as características ambientais dos imóveis, aumentando a compreensão das variações dos preços imobiliários (Kong *et al.*, 2007).

Georreferenciados e compatibilizados os dados, procedeu-se à observação e tratamento de toda a informação conseguida para dar origem às variáveis respeitantes às características dos imóveis e da sua envolvente, particularmente no que toca aos espaços verdes.

7.3 _ VARIÁVEIS

A escolha das variáveis a aplicar no método resultou da informação comum que as fichas de imóvel tinham disponível, acrescendo a informação obtida através do *ArcGIS*[®]. Neste estudo não se consideraram variáveis socioeconómicas relativas ao consumidor.

As variáveis para aplicação na equação do preço hedónico apropriadas ao caso de estudo são as que se seguem:

X_1 – área bruta

X_2 – área útil

X_3 – idade (ano de construção)

X_4 – total de assoalhadas (= nº de quartos + nº de salas)

- X_5 – nº de casas de banho
- X_6 – nº de quartos
- X_7 – piso (-1, 0, 1, ...)
- X_8 – estado do imóvel - novo
- X_9 – usado
- X_{10} – renovado
- X_{11} – em construção
- X_{12} – aquecimento central/ar condicionado
- X_{13} – elevador
- X_{14} – garagem
- X_{15} – estacionamento
- X_{16} – varanda/marquise
- X_{17} – terraço
- X_{18} – arrecadação
- X_{19} – sótão
- X_{20} – duplex
- X_{21} – jardim/quintal
- X_{22} – piscina
- X_{23} – cozinha equipada
- X_{24} – despensa
- X_{25} – lareira
- X_{26} – segurança/porteiro/alarme
- X_{27} – vistas
- X_{28} – nome da freguesia
- X_{29} – perto de jardim
- X_{30} – transporte público próximo
- X_{31} – perto de igreja
- X_{32} – perto de lojas
- X_{33} – perto de escolas
- X_{34} – perto de ginásio
- X_{35} – perto de hospital
- X_{36} – rua arborizada adulta
- X_{37} – rua arborizada jovem
- X_{38} – nome do género dominante
- X_{39} – distância ao espaço verde mais próximo
- X_{40} – designação do espaço verde mais próximo
- X_{41} – área do espaço verde
- X_{42} – distância de escolas primárias
- X_{43} – distância de escolas secundárias
- X_{44} – distância de escolas superiores

X_{45} – distância de hospitais

X_{46} – distância de farmácias

X_{47} – distância à paragem de autocarro mais próxima

X_{48} – distância à estação de metro mais próxima

X_{49} – distância à estação de comboios mais próxima

X_{50} – distância ao centro comercial mais próximo

A equação geral do preço do imóvel (Y) pode ser assim genericamente definida por:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_{50}) \quad (1)$$

Segundo Goodman (1998), Andrew Court definiu a equação fundamental como sendo:

$$Y = k + b_w w + b_f f + b_h h + b_1 t_1 + b_2 t_2 \quad (2)$$

onde w , f e h são características do produto em estudo e t_1 e t_2 intervalos convencionais de determinados períodos de tempo.

Adaptando a equação fundamental de Andrew Court, pode-se definir que a equação que determina do preço dos imóveis é:

$$Y = \alpha + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + \dots + B_{50} X_{50} \quad (3)$$

sendo α o valor da constante, B_i o coeficiente não padronizado associado às variáveis X_i , sendo $i = 1, 2, 3, \dots, 50$

A certas variáveis são atribuídos valores de “1” ou “0”, sendo denominadas de variáveis dicotómicas e dizem respeito, respectivamente, às respostas “sim” ou “não”. Nos manuais de econometria são também intituladas de variáveis *dummy*. É este o caso das variáveis X_8 a X_{27} e X_{29} a X_{37} .

Neste conjunto de variáveis existem, também, as que são qualitativas ou categóricas nominais, que são as respeitantes à X_{28} – nome da freguesia, X_{38} – nome do género dominante e X_{40} – designação do espaço verde mais próximo. Estas variáveis não entram directamente no tratamento estatístico, mas contribuem com informação adicional.

As restantes são denominadas variáveis contínuas.

As variáveis que dizem respeito às distâncias dos imóveis aos locais de interesse foram calculadas recorrendo ao programa *ArcGIS*®. Uma vez georreferenciados os pontos correspondentes à base de dados de imóveis, as variáveis “distância” aos vários pontos de interesse, entre eles os dos espaços verdes, foram obtidas através de uma operação de “join espacial” entre a camada referente aos imóveis e as camadas correspondentes aos pontos de interesse.

Como resultado obtiveram-se novas camadas de dados onde foi acrescentado um atributo distância, calculada em linha recta entre cada ponto relativo aos imóveis e cada local de interesse (consultar Figura anexo 1).

A amostra final para tratamento estatístico resulta do preenchimento da base de dados com toda a informação disponível; no entanto esta não estava completa, tendo sido eliminados da amostra todos

os fogos que tivessem variáveis por preencher, para que não houvesse mais influências inconvenientes sobre os resultados.

7.4 _ TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

No tratamento estatístico foi utilizado o programa *SPSS® – Statistical Package for the Social Sciences*.

Para a obtenção da equação do preço hedónico foi necessário introduzir as variáveis no *SPSS®* e aplicar o modelo de regressão linear múltipla, que tem como objectivo relacionar a variável dependente, Y – valor do imóvel (em €) – com as restantes variáveis (independentes) caracterizadoras dos imóveis. Os resultados a obter serão as variáveis com maior peso na formação do preço das casas, por ordem decrescente de importância.

A regressão que mede a relação entre duas variáveis passa a uma regressão múltipla quando inclui mais do que uma variável independente ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) na tentativa de explicar a variável dependente Y . Uma vez que as apresentações gráficas se tornam mais difíceis, a regressão múltipla conduz a uma extensão da regressão simples. Contudo, os parâmetros de regressão são sempre estimados com algum erro. Este erro é anulado por uma dupla de análises estatísticas. Uma é o coeficiente de regressão (R^2), que mede a proporção da variabilidade em Y que é capturada por X , que vem a ser uma função directa da correlação entre as variáveis. Um valor de R^2 muito próximo de 1 indica uma forte relação entre as variáveis, podendo ser essa relação positiva ou negativa. Uma estatística adicional do R^2 chamada de R^2 ajustado é calculada para contar a tendência que induziria o R^2 a manter-se crescente quando as variáveis independentes são adicionadas à regressão (Laera, 2006).

O coeficiente padronizado de Beta revela a importância relativa de cada variável no modelo.

Além destes dados que se obtêm do modelo, também a significância das variáveis é calculada e o seu valor ideal é igual a zero.

Começou-se por fazer regressões lineares relacionando a variável dependente Y com as restantes variáveis uma a uma, em separado, a fim de testar a relação entre elas e o preço, e de modo a encontrar eventuais *outliers* que tivessem de ser eliminados da amostra. Estes *outliers* serão imóveis que apresentem valores desajustados ou mal justificados, quando observados conjuntamente com os outros e que poderão influenciar negativamente os resultados.

Na Figura 7.15 pode identificar-se o imóvel que foi retirado da amostra por possuir um valor de área bruta desajustado para o tipo de habitação que é. Este pode ter sido, um erro causado, eventualmente, pelo agente imobiliário ao anexar os dados na ficha do imóvel.

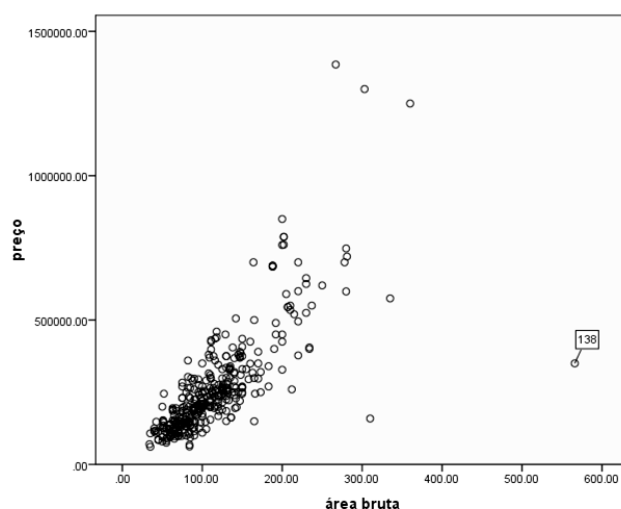


Figura 7.15 - Gráfico representativo de um *outlier*.

Várias corridas do modelo de regressão linear múltipla foram efectuados, com o conjunto das várias variáveis seleccionadas, a fim de testar as várias opções que a estatística permite. E vários resultados se podem obter, uns com mais ou com menos probabilidade de F e utilizando ou não uma constante na equação.

No próximo capítulo são expostos os resultados obtidos utilizando a probabilidade de F a 99% na selecção das variáveis formuladoras do preço e utilizando um valor de constante para a formulação da equação, assim como os resultados da probabilidade de F a 95%, com valor de constante para que se possam comparar os dois casos.

8 _ RESULTADOS

A amostra resultou de um total de 373 imóveis espalhados pelas freguesias seleccionadas, sendo que, mais concretamente, 33 correspondem à freguesia de Alvalade, 74 a Nossa Senhora de Fátima, 29 a São João de Deus, 85 imóveis são referentes a São Jorge de Arroios (Figura 8.1) e 152 imóveis pertencem à freguesia de Benfica (Figura 8.2).

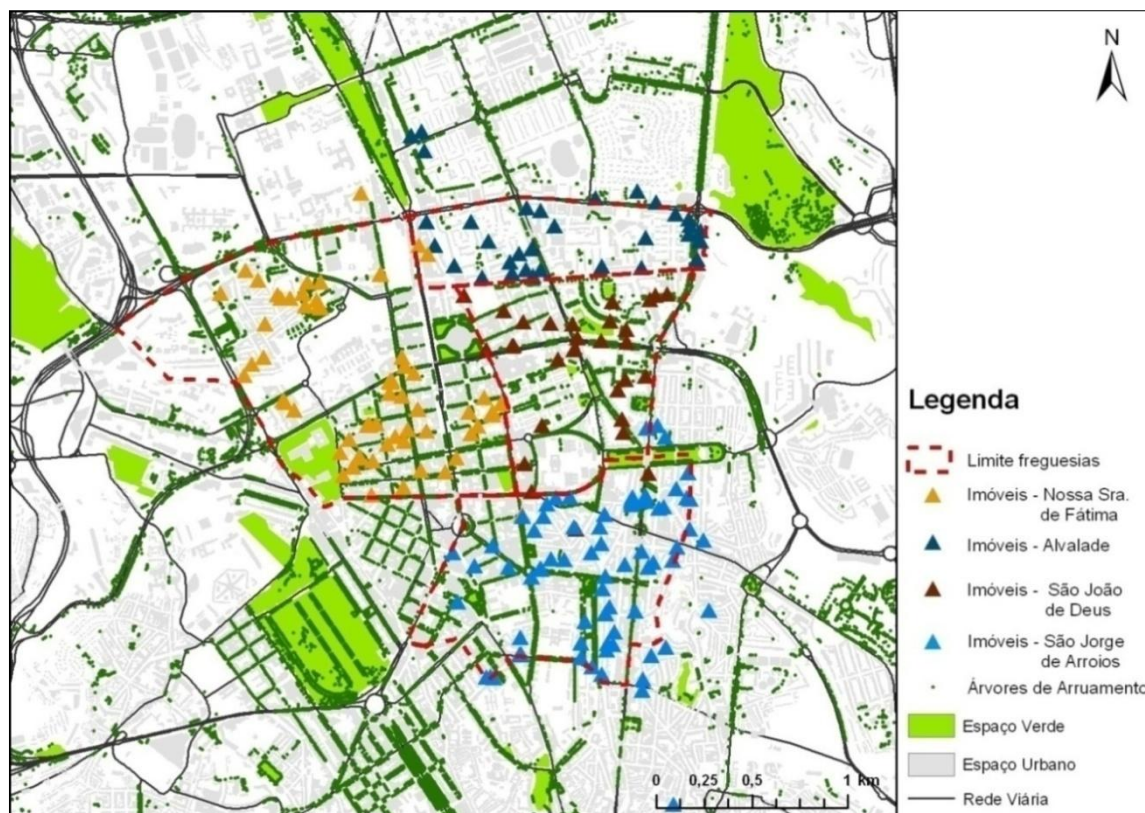


Figura 8.1 – Mapa representativo da localização dos imóveis estudados nas freguesias de Alvalade, Nossa Sra. de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios.

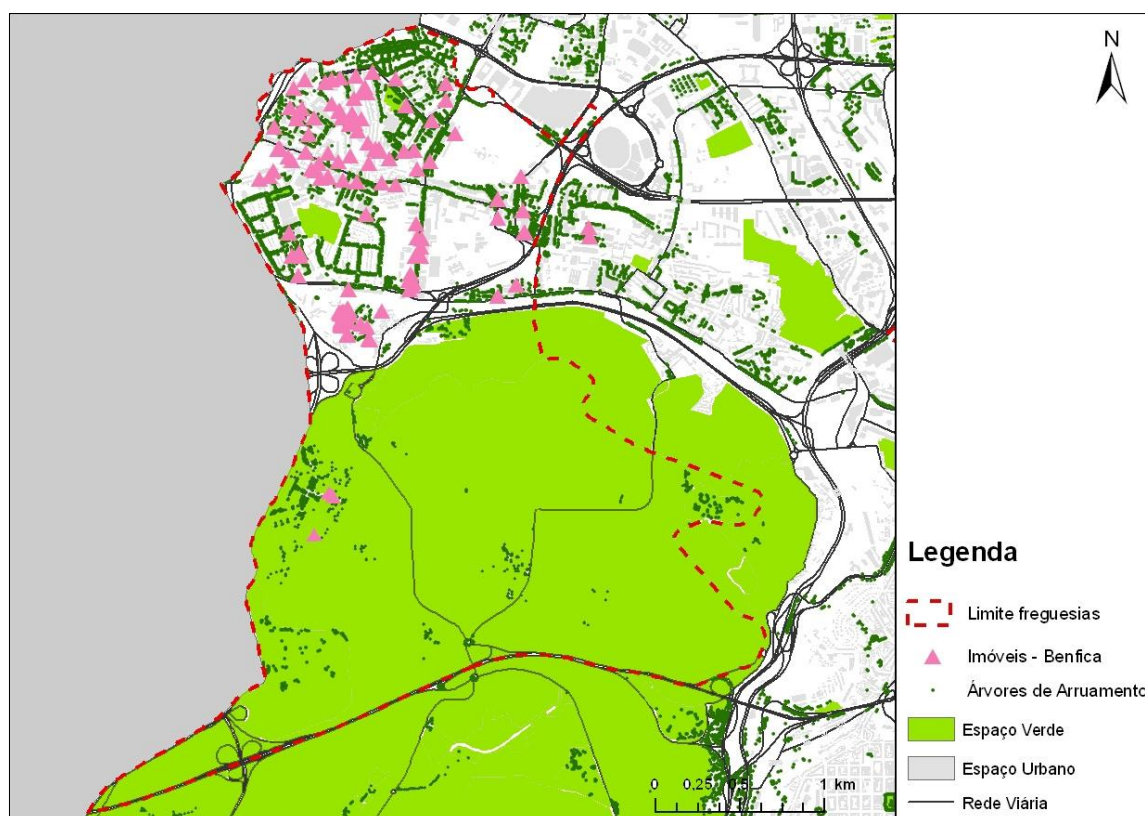


Figura 8.2 – Mapa representativo da localização dos imóveis estudados na freguesia de Benfica.

As características destes imóveis e da sua localização levaram a um total de 47 variáveis independentes a aplicar nos modelos de regressão linear múltipla.

São apresentados no Quadro 8.1 os valores médios para cada variável quantitativa e para cada uma das freguesias seleccionadas.

Quadro 8.1 – Valores médios das variáveis quantitativas ou contínuas.

Freguesia	Alvalade	Benfica	N. Sra. de Fátima	São João de Deus	São Jorge de Arroios
Variável					
Preço (€)	276 897	183 611	412 574	376 614	237 021
Área bruta (m ²)	135	93	141	146	117
Área útil (m ²)	138	172	249	160	135
Idade (ano de construção)	1960	1990	1981	1954	1960
Nº de assoalhadas	4.2	3	4.1	4.5	4.1
Nº de casas de banho	1.7	1.5	2.2	2	1.6
Nº de quartos	3	2	3	3.4	2.9
Piso	2	2	5	3	2
Distância de jardim/espço verde mais próximo (m)	267	293	255	117	192
Área espaço verde (m ²)	92 453	150 436	32 373	9 779	10 094
Distância de escolas primárias (m)	234	306	244	189	198
Distância de escolas secundárias (m)	445	607	435	274	214
Distância de escolas superiores (m)	935	790	291	512	462
Distância de hospitais (m)	1 198	1 264	431	1 143	506
Distância de farmácias (m)	123	181	135	107	107
Distância de paragens de BUS (m)	109	118	108	115	91
Distância de paragens de Metro (m)	379	1 103	380	342	327
Distância de paragens de comboio (m)	478	759	657	593	1 422
Distância a centro comercial (m)	441	354	328	286	360

Para chegar a algumas conclusões, fizeram-se regressões de forma a relacionar individualmente as variáveis com a variável dependente.

Seguidamente serão demonstradas algumas das relações mais relevantes e que mais se adequam ao tema em discussão.

Ao proceder ao tratamento estatístico entre o preço e a área bruta dos imóveis (Figura 8.3) torna-se bem evidente que estes são directamente proporcionais. A linha a verde presente na Figura 8.3 ajusta-se aos resultados obtidos e é bem notória a dependência entre estes dois parâmetros.

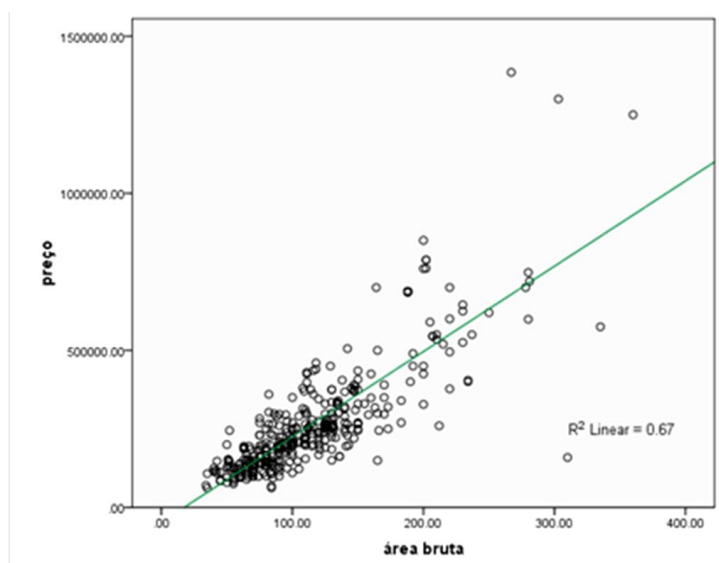


Figura 8.3 - Relação entre o valor dos imóveis e a área bruta.

Também o número de assoalhadas se apresenta como uma variável de influência positiva no preço das habitações, mas não com tanta expressão como a variável área bruta (Figura 8.4).

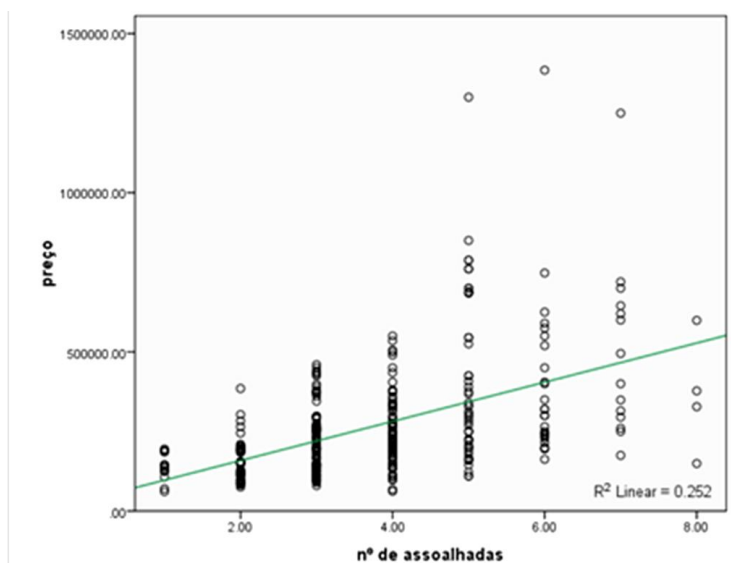


Figura 8.4 - Relação entre o valor dos imóveis e o número de assoalhadas.

Na Figura 8.5 é apresentada a relação do preço com a variável número de instalações sanitárias. Pode observar-se um comportamento de influência positiva sobre o preço.

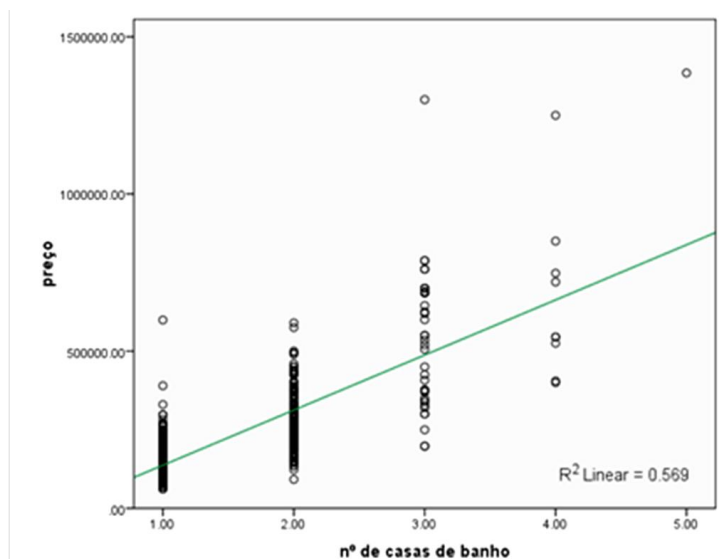


Figura 8.5 - Relação entre o valor dos imóveis e o número de instalações sanitárias.

No que toca aos espaços verdes, pode observar-se nas Figuras 8.6 a 8.8 que estes atribuem valor aos imóveis que se encontram sobre a sua influência. Pode observar-se na Figura 8.6 um claro decrescente de preço com o aumento da distância ao espaço verde.

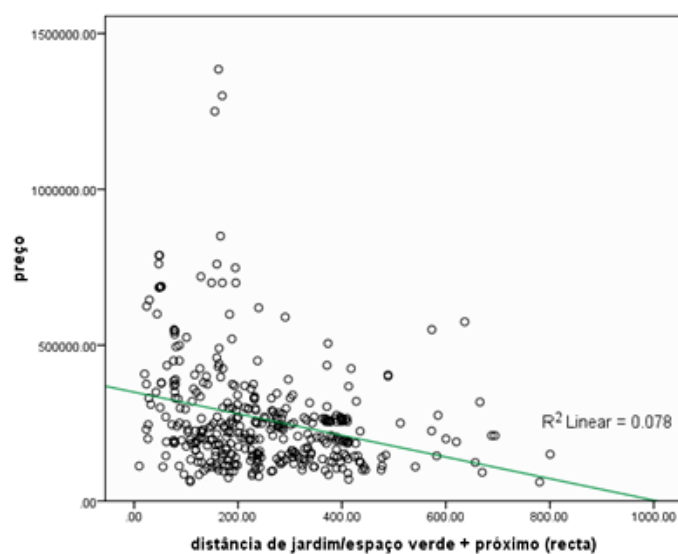


Figura 8.6 - Relação entre o valor dos imóveis e a distância ao espaço verde mais próximo.

É curioso observar que existe uma preferência por espaços verdes de menor dimensão como se observa na Figura 8.7. Associada a essa preferência está muitas vezes o factor segurança, pois as pessoas preferem espaços menores que lhes confirmam conforto e possam controlar mais facilmente com um simples olhar.

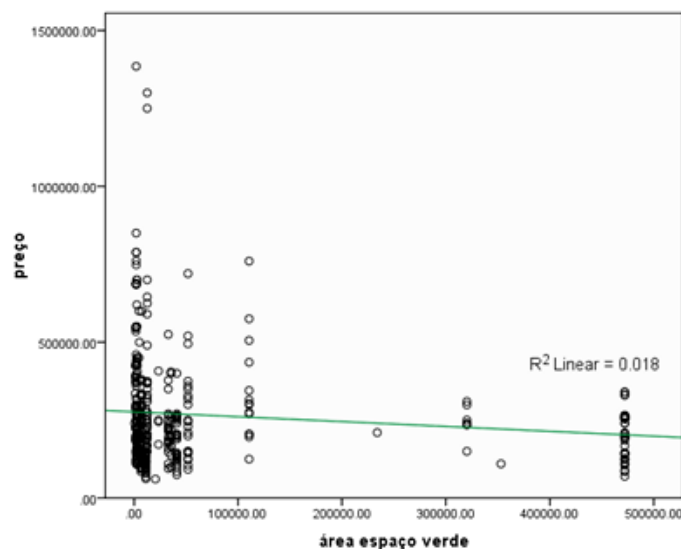


Figura 8.7 - Relação entre o valor dos imóveis e a área de espaço verde.

Na Figura 8.8 observa-se uma preferência por habitações perto de jardins e em ruas arborizadas, particularmente por árvores adultas.

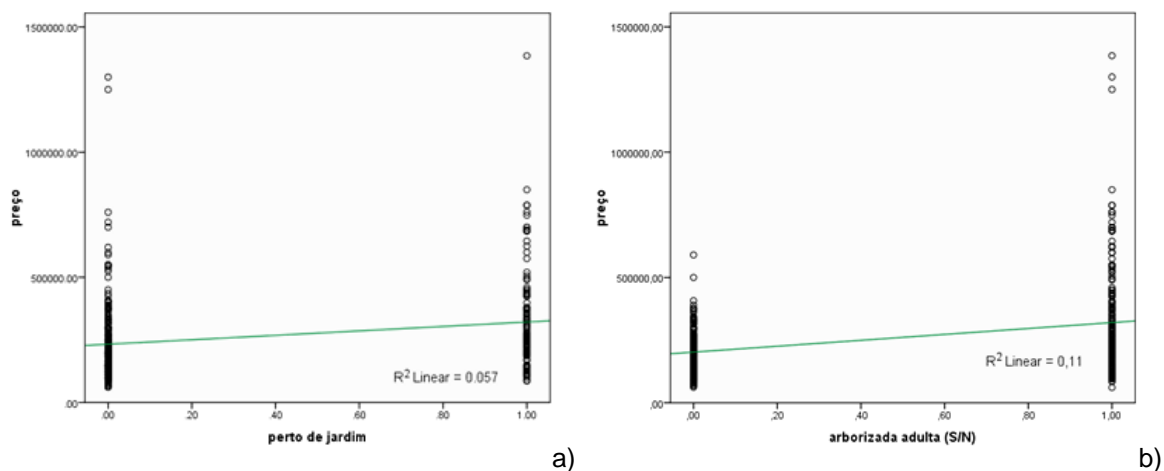


Figura 8.8 - Relação entre o valor dos imóveis e o facto de estarem a) perto de jardins e b) em ruas arborizadas com árvores adultas.

Após a análise da influência das variáveis, individualmente, sobre o valor das casas e de uma breve descrição do comportamento de algumas das mais conclusivas para este trabalho, procedeu-se ao estudo das variáveis em conjunto.

Para o próximo passo realizou-se uma regressão linear múltipla, utilizando todas as variáveis seleccionadas, pelo método *stepwise*. Este método envolve a inclusão das variáveis independentes na função a discriminar, uma por vez, com base no seu poder discriminatório. O método *stepwise* é útil quando se quer considerar um número relativamente grande de variáveis independentes para

inclusão na função. Efectua-se seleccionando sequencialmente a próxima variável com maior valor em cada passo, para formação da equação. As variáveis que não são úteis na discriminação (neste caso do preço) entre o grupo são eliminadas e um conjunto reduzido de variáveis é identificado (Hair *et al.*, 2009).

A regressão linear múltipla teve como critérios a utilização da probabilidade de F a 99%, incluindo o valor da constante na equação e excluindo casos *listwise* (apenas inclui os casos cujas variáveis estão todas preenchidas).

No Quadro 8.2 são apresentados os resultados da regressão linear múltipla dando informação de quais as variáveis mais relevantes para a formação da equação do preço hedónico.

Quadro 8.2 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 99%.

Variáveis inseridas no modelo		Método
X ₁	área bruta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₁₄	garagem	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₁₅	estacionamento	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₄₈	distância à paragem de Metro	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₅	número de casas de banho	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₁₃	elevador	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₁₀	renovado	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₃₉	distância de jardim/espço verde mais próximo (em linha recta)	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).
X ₄₉	distância à paragem de comboio	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .010, Probability-of-F-to-remove >= .050).

Variável dependente: preço

Observadas as variáveis seleccionadas para a formulação do preço hedónico, conclui-se que a que diz respeito à distância ao espaço verde mais próximo também se encontra nomeada. Isto significa que esta variável também é responsável pela formulação dos preços dos imóveis no mercado lisboeta, apresentando-se como a oitava variável representativa das 47 utilizadas para a formulação do modelo.

Quando considerados os R^2 , que mostram a correlação entre as variáveis (Quadro 8.3), conclui-se que existe um bom ajustamento acumulado, que não está longe da unidade.

Quadro 8.3 – Apresentação dos R^2 acumulados.

Variáveis	R^2	R^2 Ajustado
X_1	.656	.655
X_{14}	.717	.715
X_{15}	.770	.767
X_{48}	.793	.790
X_5	.811	.808
X_{13}	.820	.816
X_{10}	.826	.822
X_{39}	.832	.827
X_{49}	.836	.832

Corrido o modelo de regressão linear chegou-se, finalmente, aos valores que cada variável imprime na função (Quadro 8.4), juntamente com o valor da constante.

Os valores de Beta representam a importância relativa de cada variável do modelo.

Chegou-se também aos valores de significância, que representam um valor de confiabilidade, que quanto mais perto de 0 mais confiável, logo mais ajustadas são as variáveis que entram no modelo.

Quadro 8.4 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.

Variáveis	Coeficiente não padronizado B	Coeficiente padronizado Beta	Significância
Constante, α	43974,315		,050
X_1 - área bruta	1587,090	,499	,000
X_{14} - garagem	116576,606	,265	,000
X_{15} - estacionamento	65511,053	,273	,000
X_{48} - distância à paragem de Metro	-69,679	-,190	,000
X_5 - nº de casas de banho	34659,135	,151	,000
X_{13} - elevador	35155,755	,098	,000
X_{10} - renovado	28108,637	,078	,002
X_{39} - distância de jardim/espço verde mais próximo (recta)	-103,906	-,084	,001
X_{49} - distância à paragem de comboio	-31,943	-,081	,003

Pode observar-se a partir do Quadro 8.4 (na coluna respeitante aos coeficientes não padronizados B) que o valor dos imóveis decresce 103,906 € por cada metro que se encontram afastados do espaço verde mais próximo.

Desta forma e para esta condição, adaptando a Equação 3, a equação do preço hedónico é a seguinte:

$$Y = 43974.315 + 1587.09X_1 + 34659.135X_5 + 28108.637X_{10} + 35155.755X_{13} + 116576.606X_{14} + 65511.053X_{15} - 103.906X_{39} - 69.679X_{48} - 31.943X_{49} \quad (4)$$

A partir da comparação entre a média dos valores de Y observados e a média dos valores simulados, recorrendo à Equação 4, pode comprovar-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico (Quadro 8.5).

Quadro 8.5 – Preços médios observados e simulados por freguesia.

	Alvalade	Benfica	N. Sra. de Fátima	S. João de Deus	S. Jorge de Arroios
Preço médio observado (€)	276 897	183 611	412 574	376 614	237 021
Preço médio simulado (€)	280 911	199 546	390 435	367 167	264 023
Diferença de valores (€)	- 4 014	- 15 935	22 139	9 447	- 27 001

Por observação do Quadro 8.5 verifica-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico face à proximidade dos valores observados e simulados. Contudo, as diferenças que se observam dever-se-ão, possivelmente, a características dos imóveis, que por não estarem descritas nas fichas, não puderam ser quantificadas aquando da aplicação do método, mas também por se tratar de um mercado de transições negociáveis, sem formulários fixos para o cálculo dos preços.

Para fins de comparação correu-se novamente o modelo de regressão linear múltipla com probabilidade de F a 95% e com valor de constante.

No Quadro 8.6 estão apresentadas as variáveis seleccionadas nas condições supracitadas. Observa-se que as variáveis alusivas às distâncias desempenham um papel importante na formulação do preço das habitações. Também a variável distância ao espaço verde mais próximo entra na função do preço hedónico.

Quadro 8.6 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 95%.

Variáveis inseridas no modelo		Método
X ₁	área bruta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₁₄	garagem	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₁₅	estacionamento	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₄₈	distância à paragem de Metro	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₅	nº de casas de banho	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₁₃	elevador	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₁₀	renovado	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₃₉	distância de jardim/espço verde mais próximo (recta)	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₄₉	distância à paragem de comboio	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₄₆	distância à farmácia	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₄₅	distância ao hospital	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₄₃	distância à escola secundária	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₂₅	lareira	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
X ₃₄	perto de ginásio	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

Os R² acumulados, neste caso, também apresentam um bom ajustamento, como mostra o Quadro 8.7.

Quadro 8.7 – Apresentação dos R^2 acumulados.

Variáveis	R^2	R^2 Ajustado
X_1	.656	.655
X_{14}	.717	.715
X_{15}	.770	.767
X_{48}	.793	.790
X_5	.811	.808
X_{13}	.820	.816
X_{10}	.826	.822
X_{39}	.832	.827
X_{49}	.836	.832
X_{46}	.840	.834
X_{45}	.843	.837
X_{43}	.847	.841
X_{25}	.850	.843
X_{34}	.852	.845

Nesta condição, com um maior número de variáveis a entrar na função o valor da distância ao espaço verde mais próximo representa maior desvalorização dos imóveis a cada metro de afastamento. O Quadro 8.8 mostra que a variável apresenta um valor de abatimento no preço das casas de 135,067 € por cada metro a que se encontram afastadas dos jardins.

Quadro 8.8 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.

Variáveis	Coeficiente não padronizado B	Coeficiente padronizado Beta	Significância
Constante, α	112477,402		,000
X_1 - área bruta	1545,666	,486	,000
X_{14} - garagem	109286,577	,248	,000
X_{15} - estacionamento	66691,052	,278	,000
X_{48} - distância à paragem de Metro	-59,667	-,163	,000
X_5 - nº de casas de banho	31634,700	,138	,000
X_{13} - elevador	26086,688	,073	,005
X_{10} - renovado	27228,608	,076	,002
X_{39} - distância de jardim/espaço verde mais próximo (recta)	-135,067	-,109	,000
X_{49} - distância à paragem de comboio	-53,627	-,135	,000
X_{46} - distância à farmácia	-210,987	-,087	,001
X_{45} - distância ao hospital	-40,053	-,116	,002
X_{43} - distância à escola secundária	69,860	,109	,002
X_{25} - lareira	44233,096	,057	,016
X_{34} - perto de ginásio	47772,115	,052	,033

Neste caso a função do preço hedónico será:

$$Y = 112477.402 + 1545.666X_1 + 31634.7X_5 + 27228.608X_{10} + 26086.688X_{13} + \\ + 109268.577X_{14} + 66691.052X_{15} + 44233.096X_{25} + 47772.115X_{34} - \\ - 135.067X_{39} + 69.86X_{43} - 40.053X_{45} - 210.987X_{46} - 59.667X_{48} - 53.627X_{49} \quad (5)$$

Com uma probabilidade de F menor são excluídos um menor número de variáveis para a função, apesar disso, o valor da variável distância ao espaço verde mais próximo aumenta nestas condições.

A partir da comparação entre a média dos valores de Y observados e a média dos valores simulados, recorrendo à Equação 5, pode comprovar-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico (Quadro 8.9).

Quadro 8.9 – Preços médios observados e simulados por freguesia.

	Alvalade	Benfica	N. Sra. de Fátima	S. João de Deus	S. Jorge de Arroios
Preço médio observado (€)	276 897	183 611	412 574	376 614	237 021
Preço médio simulado (€)	269 192	185 597	393 812	342 946	249 503
Diferença de valores (%)	- 3%	1%	- 5%	- 9%	5%

Por observação do Quadro 8.9 verifica-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico face à proximidade dos valores observados e simulados. As diferenças de percentagem são aceitáveis, principalmente se se considerar os valores das comissões das empresas imobiliárias; contudo podem existir, também, diferenças por se tratar de um mercado de transições negociáveis, sem formulários fixos para o cálculo dos preços.

A seguir está representada na Figura 8.9 a influencia entre o preço e as variáveis do modelo.

À partida pode de imediato observar-se que as variáveis mais próximas de influenciar o preço (Y) são a área bruta (X_1) e o número de instalações sanitárias (X_5).

Como seria de esperar, as variáveis respeitantes a distâncias encontram-se na sua maioria com valor negativo, abaixo do eixo das abcissas (x).

As variáveis correspondentes a X_4 e a X_6 encontram-se muito próximas entre si no gráfico, sendo tal facto justificado por serem as variáveis nº de assoalhadas e nº de quartos, respectivamente.

A título de curiosidade, analisando o gráfico podem encontrar-se diferentes padrões entre o lado positivo e negativo da componente 1. Do lado esquerdo evidencia-se uma tendência de mercado mais económica, onde se encontram as variáveis usado (X_9) e renovado (X_{10}), variáveis de proximidades a serviços, no entanto voltadas a ruas arborizadas (X_{36}).

Por outro lado, à direita observa-se um padrão de preferência por imóveis, à partida, mais dispendiosos, pois aqui encontram-se as variáveis novo (X_8), piscina (X_{22}), com jardim ou quintal (X_{21}), com segurança (X_{26}) e estacionamento privado (X_{15}).

Estas variáveis juntas podem definir padrões de procura por parte de potenciais compradores.

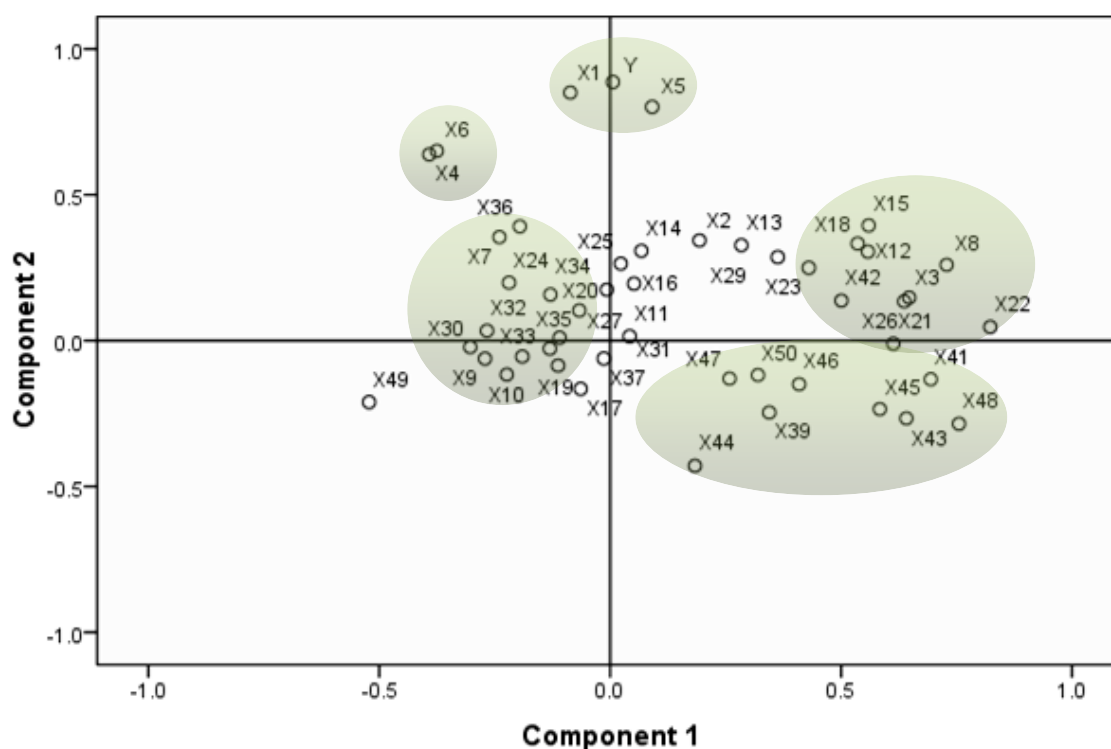


Figura 8.9 – Correlação entre a variável preço e as variáveis independentes.

Em anexo são apresentados dois modelos de regressão linear múltipla de base logarítmica, com a probabilidade de F a 99% e o seguinte a 95%, ambos com o valor da constante na equação.

Para o primeiro caso são apresentados os valores percentuais correspondentes à valorização de cada variável seleccionada para a equação do preço hedónico.

9 _ CONCLUSÕES

Tendo em conta o propósito deste estudo, houve obrigatoriamente tópicos a ter em conta até se obterem as conclusões finais.

O objectivo deste estudo aspirou desenvolver um trabalho inovador, com o propósito de encontrar as principais variáveis caracterizadoras dos imóveis, respeitantes, também, à sua localização geográfica, formuladoras do seu preço para, através da aplicação do Método do Preço Hedónico, aferir o valor monetário dos espaços verdes urbanos, utilizando como base uma amostra superior a 300 imóveis.

A área de estudo, para este trabalho foi Lisboa, mais concretamente as freguesias de Alvalade, Benfica, Nossa Senhora de Fátima, São João de Deus e São Jorge de Arroios.

A definição dos conceitos de espaços verdes e tipologias de espaços exteriores onde os podemos encontrar, foi o início do percurso. Posteriormente, as definições deram lugar aos benefícios dos espaços verdes, onde se evidenciam os principais benefícios sociais, estéticos e arquitectónicos, climáticos e físicos, ecológicos e também os económicos. Tais benefícios mostram a importância de ter espaços verdes nas cidades, dando conta, igualmente, das vantagens para a saúde física e mental e bem-estar das populações.

Considerando a evolução dos espaços verdes na cidade de Lisboa pode perceber-se que muito se alterou ao longo dos tempos, nomeadamente o seu papel na cidade e também os problemas que estes enfrentam actualmente. Dado que são ainda deixados para o fim, como peças de “remate” nos planeamentos da cidade, têm sido, nos dias de hoje, muito sacrificados pelos automóveis, principalmente pelos estacionamento que vão “apertando” as árvores e limitando os seus, já muito diminutos, espaços na cidade.

No que concerne à valorização dos espaços verdes urbanos, diversos estudos foram realizados por vários autores a fim de se comparar custos/benefícios, comprovando que os benefícios são superiores aos custos disponibilizados. Sobressaem aqui importantes conclusões com potencial para outro tipo de pensamentos e atitudes por parte dos autarcas e legisladores das cidades.

É por estas razões que se torna importante pôr em prática um estudo dedicado a esta temática, e porque, por si só a valorização dos espaços verdes é matéria bastante para dar lugar a um tema. E para isso foi utilizado, neste caso, o Método do Preço Hedónico como ferramenta para a determinação do valor económico dos espaços verdes urbanos.

Este método tem como objectivo extrair o valor económico de variáveis sem preço de mercado, através de um bem dotado de valor de mercado. Então, a partir de um conjunto de imóveis com valores atribuídos, criou-se uma base de dados com variáveis que dizem respeito às características próprias dos imóveis, mas também respeitantes à envolvente de cada um.

A base de dados resultante foi utilizada num programa estatístico (SPSS) onde se procedeu a regressões lineares múltiplas com o intuito de aferir quais as variáveis relevantes para a formação dos preços das habitações.

O resultado mais interessante que se obteve permitiu seleccionar as principais variáveis a incluir na função, que são (por ordem decrescente): área bruta, garagem, estacionamento, distância à paragem de metro, nº de instalações sanitárias, elevador, renovada, distância ao espaço verde mais próximo, distância ao comboio, distância à farmácia, distância ao hospital, distância à escola secundária, existência de lareira, perto de ginásio.

Observa-se através destes resultados que a variável relativa aos espaços verdes urbanos se inclui na selecção das principais variáveis formuladoras do preço das casas; e o seu valor, utilizando uma probabilidade de F a 95%, é de aproximadamente 135 € por cada metro de afastamento em relação ao espaço verde, com um R^2 acumulado de 0.83.

Outra hipótese de resultado, desta vez obtida com uma probabilidade de F a 99%, seleccionou as mesmas variáveis como as principais geradoras dos preços, mas espartilhando ainda mais a amostra

excluindo as últimas 5 variáveis, na outra condição seleccionadas. O que importa, neste caso, referir é que o valor dos imóveis decresce, aproximadamente, 104 € por cada metro que dista do espaço verde mais próximo, apresentando igualmente um R^2 acumulado de 0.83.

Para estas condições verificou-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico nas freguesias em estudo, e pela comparação entre o cálculo dos preços médios das habitações observados e simulados pelo MPH observa-se que os valores não variam grandemente entre si, verificando-se que esta função é válida para a formação dos preços das casas, tendo em conta os elementos de peso para o cálculo dos preços.

Considerando que as médias dos preços observados e simulados não diferem consideravelmente em nenhuma das freguesias estudadas, seria interessante alargar esta equação às restantes freguesias da cidade de Lisboa prodigalizando valores pertinentes que poderiam ser utilizados por imobiliárias ou outras instituições com semelhantes funções de avaliação imobiliária (como nas Finanças ou em instituições bancárias).

Não só as imobiliárias podem tirar partido deste estudo, pois o objectivo aqui pretendido, de aferir o valor dos espaços verdes, foi conseguido. A partir do valor base do imóvel sabe-se que este desvaloriza com a distância aos espaços verdes, logo sugeria, por parte das autarquias, uma mudança de atitude no que toca aos espaços verdes, pois ficou aqui provado que valorizam e transmitem benefícios aos locais de proximidade.

Obrigatório, também, é referir a importância dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) por possibilitarem o alcance de resultados favoráveis para este estudo. Esta ferramenta permitiu alargar e pormenorizar a lista de variáveis caracterizadoras dos imóveis e foi a partir da localização geográfica e das variáveis distância, calculadas utilizando o *ArcGIS®*, que se obteve a relação monetária dos espaços verdes com a proximidade às habitações.

Para outras perspectivas futuras este trabalho abre portas a novos estudos nomeadamente pela utilização das equações que podem aplicar-se para estimar o valor dos espaços verdes urbanos, a partir do valor dos imóveis que os circundam.

Como conclusão final ficou provado que os espaços verdes urbanos desempenham um papel importante e apreciado pela população que se dispõem a pagar mais pelas suas casas, com o objectivo de poder usufruir dos benefícios dispensados pelos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, L.M., Cordell, H.K.**, 1988. Influence of Trees on Residential Property Values in Athens, Georgia (U.S.A.): A Survey based on Actual Sales Prices. *Landscape and Urban Planning*, 15, 153-164
- Brandli, E.N., Pandolfo, A., Becker, A.C., Kurek, J., Brandli, G.L.**, 2006. *Análise das Vantagens e Limitações dos Métodos de Valoração de Recursos Ambientais: Método do Custo de Viagem, Método de Valoração Contingente e Métodos de Preços Hedônicos*. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil.
- Brasington, D.M., Hite, D.**, 2005. Demand for Environmental Quality: a Spatial Hedonic Analysis. *Regional Science and Urban Economics*. 35, 57–82.
- Cabral, F.C., Telles, G.R.**, 2005. *A Árvore em Portugal*. Assírio & Alvim, Lisboa. 203 pp.
- Canavarro, C; Ceular, N., Caridad, J.M.**, 2010. *Factores Formadores do Preço da Habitação em Portugal: uma abordagem hedónica*. VIII Colóquio Ibérico de Estudios Rurales, Cáceres, 21-22 de Outubro - Deldesarrollo rural aldesarrollo territorial.
- Carta Verde de Lisboa**, 1991. Direcção Municipal de Ambiente e Espaços Verdes, C.M.L.
- Court, A.T.**, 1939. Hedonic Price Indexes with Automotive Examples. *The Dynamics of Automobile Demand*, General Motors, New York, 98-119
- Des Rosiers, F., Theriault, M., Kestens, Y., Villeneuve, P.**, 2002. Landscaping and House Values: an Empirical Investigation. *Journal of Real Estate Research*. 23, 139-161.
- Din, A., Hoesli, M., Bender, A.**, 2001. *Environmental Variables and Real Estate Prices*. *Urban Studies*, 38(11), 1989-2000
- Donovan, G.H., Butry, D.T.**, 2010. Trees in the City: Valuing Street Trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, 94, 77-83
- Dwyer J.F., McPherson, E.G., Schroeder, H.W., Rowntree, R.A.**, 1992. Assessing the Benefits and Costs of the Urban Forest. *Journal of Arboriculture*, 18(5), 227-234
- Goodman, A.C.**, 1998. Andrew Court and the Invention of Hedonic Price Analysis. *Journal of Urban Economics*, 44, 291-298

GUAL, 1987. *Guia Urbanístico e Architectónico de Lisboa*. Associação de Arquitectos Portugueses, Lisboa, 311 pp.

Hanley, N., Splash, C.L., 1998. "Valuing Environmental Goods (2): The Hedonic Pricing Method." In: Elgar, E. (Ed.) *Cost Benefit Analysis and the Environment*. Northampton, MA, pp. 74-82.

Hermann, B.M., Haddad, E.A., 2005. Mercado Imobiliário e Amenidades Urbanas: A View Through the Window. *Estudos Econômicos*, 35 (2), 237-269

Huang, J., Ritschard, R., Sampson, N., Taha, H., 1992. The Benefits of Urban Trees. In: Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang, J., Winnett, S. (Eds), *Cooling Our Communities. Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing*. U.S. Environmental Protection Agency, pp.27-42

INE, 2004. *As Cidades em Números: informação estatística 2000-2002*. Instituto Nacional de Estatística, CD-ROM

Junior, S.L.S., 2006. Determinantes do Preço de Imóveis Residenciais na Cidade de São Paulo. Tese de Mestrado em Economia, Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, Brasil, 77 pp.

Kong, F., Yin, H., Nakagoshi, N., 2007. Using GIS and Landscape Metrics in the Hedonic Price Modeling of the Amenity Value of Urban Green Space: A Case Study in Jinan City, China. *Landscape and Urban Planning*, 79, 240-252

Laera, L.H.N., 2006. Valoração Econômica da Arborização – a Valoração dos Serviços Ambientais para a Eficiência e Manutenção do Recurso Ambiental Urbano. Dissertação de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, São Paulo, Brasil, 131 pp.

Lamas, J.R.G., 1988. *Morfologia urbana e desenho da cidade*. Dissertação de Doutoramento em Planeamento Urbanístico. Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 700 pp.

Lee, S.W., Taylor, P.D., Hong, S.K., 2008. Moderating Effect of Forest Cover on the Effect of Proximity to Chemical Facilities on Property Values. *Landscape and Urban Planning* 86(2), 171-176.

Lopes, M.S.P.R., 2004. *Árvores na Cidade e Stresse Urbano. Abordagem aos Benefícios dos Espaços Verdes Urbanos na Saúde Mental e Física e no Combate ao Stresse Urbano*. Relatório de Fim de Curso em Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 112pp

Maddala, G.S., 1979. *Econometrics*, McGraw Hill, Tóquio

Magalhães, M.R., 2004. *Área Metropolitana de Lisboa, cidade – região*. Metrópoles 7, Escrita das ideias, Comunicação Integrada. Lisboa. p. 25 – 27

Magalhães, M.R., 2001. *Arquitectura Paisagista, morfologia e complexidade*. Editorial Estampa, Lisboa, 525 pp.

Magalhães, M.R., 1992. *Espaços Verdes Urbanos*. Direcção-Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa, 104 pp.

Mansfield, C., Pattanayak, S.K., McDow, W., McDonald, R., Halpin, P., 2005. Shades of Green: Measuring the Value of Urban Forests in the Housing Market. *Journal of Forest Economics*, 11, 177-199.

Morales, D.J., 1980. The Contribution of Trees to Residential Property Value. *Journal of Arboriculture* 6, 305-308.

Moreira, M.S.G., 2000. *A Dinâmica Pública Local e o Valor da Habitação – Uma Aplicação à Área Metropolitana do Porto*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Planeamento e Projecto do Ambiente Urbano, Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia. 126 pp.

Neto, A.N., 2003. Preços Hedónicos. *Informações Econômicas*, SP, 33 (12), 81-83

Pontes, F.S.T., González, J.I.V., 2004. Efeito da Melhoria Ambiental Sobre o Mercado Imobiliário: o Caso do Parque da Maternidade no Município de Rio Branco – AC, *CAATINGA*, Mossoró-RN, 17(2), 115-120

Rego, J.L.E.S., 1984. *Tipologias de Espaços Exteriores de Lisboa*. Relatório Final do Curso em Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 138 pp.

Rosen, S.M., 1974. Hedonic Prices and Implicit Markets: Production Differentiation in Pure Competition. *J. Polit. Econ.*, 82(1), 34-55.

Simões, V.O.C., 2003. *A Função Social dos Espaços Verdes Públicos Urbanos, um Estudo para o Concelho de Lisboa*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 98 pp.

Soares, A.L., 2006. *O Valor das Árvores – Árvores e Floresta Urbana de Lisboa*. Tese de doutoramento em Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. pp. 344.

Soares, A.L., Castel-Branco, C., 2007. As Árvores da Cidade de Lisboa. In: Silva, J.S. (Ed.), *Árvores e Florestas de Portugal – Florestas e Sociedade, uma História Comum*, Público.pp. 289-334

Soares, A.L., Rego, F.C., McPherson, E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J., Xiao, Q., 2011. Benefits and Costs of Street Trees in Lisbon, Portugal. *Urban Forestry and Urban Greening* 10, 69-78.

Stewart, J., 1984. *Understanding Econometrics*. Hutchison, Londres

Tahvanainen, L., Tyrväinen, L., Ihalainen, M., Vuorela, N., Kolehmainen, O., 2001. Forest management and public perceptions – visual versus verbal information, *Landscape and Urban Planning*, 53, 53-70

Tarré, A.F.M.V., 2009. *Análise de Valores de Avaliação de Apartamentos no Âmbito do Crédito à Habitação, para Duas Zonas Distintas do Concelho de Lisboa – Recurso a Modelos Hedónicos*. Tese de Mestrado Executivo em Gestão e Avaliação Imobiliária. Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, pp. 82.

Telles, G.R. (Ed.), 1997. *O Plano Verde de Lisboa: componente do plano director municipal de Lisboa*. EdiçõesColibri, Lisboa, 197 pp.

Tyrväinen, L., 1997. The Amenity Value of the Urban Forest: an Application of the Hedonic Pricing Method. *Landscape and Urban Planning*, 37, 211-222

Tyrväinen, L., 2001. Economic valuation of urban forest benefits in Finland. *Journal of Environmental Management*, 62, 75-92.

Tyrväinen, L., Miettinen, A., 2000. Property Prices and Urban Forest Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 205-223.

Tyrväinen, L., Pauleit, S., Seeland, K., de Vries, S., 2005. Benefits and Uses of Urban Forests and Trees. In: Konijnendijk, C.C.; Nilsson, K.; Randrup, T.B.; Schipperijn, J. (Eds.), *Urban Forests and Trees*, pp 81-114

Tyrväinen, L., Vänaänen, H., 1998. The Economic Value of Urban Forest Amenities: an Application of the Contingent Valuation Method. *Landscape and Urban Planning*, 43, 105-118

Wolf, K.L., 2004. O valor económico e social das florestas urbanas. *Revista de agricultura urbana*, 13

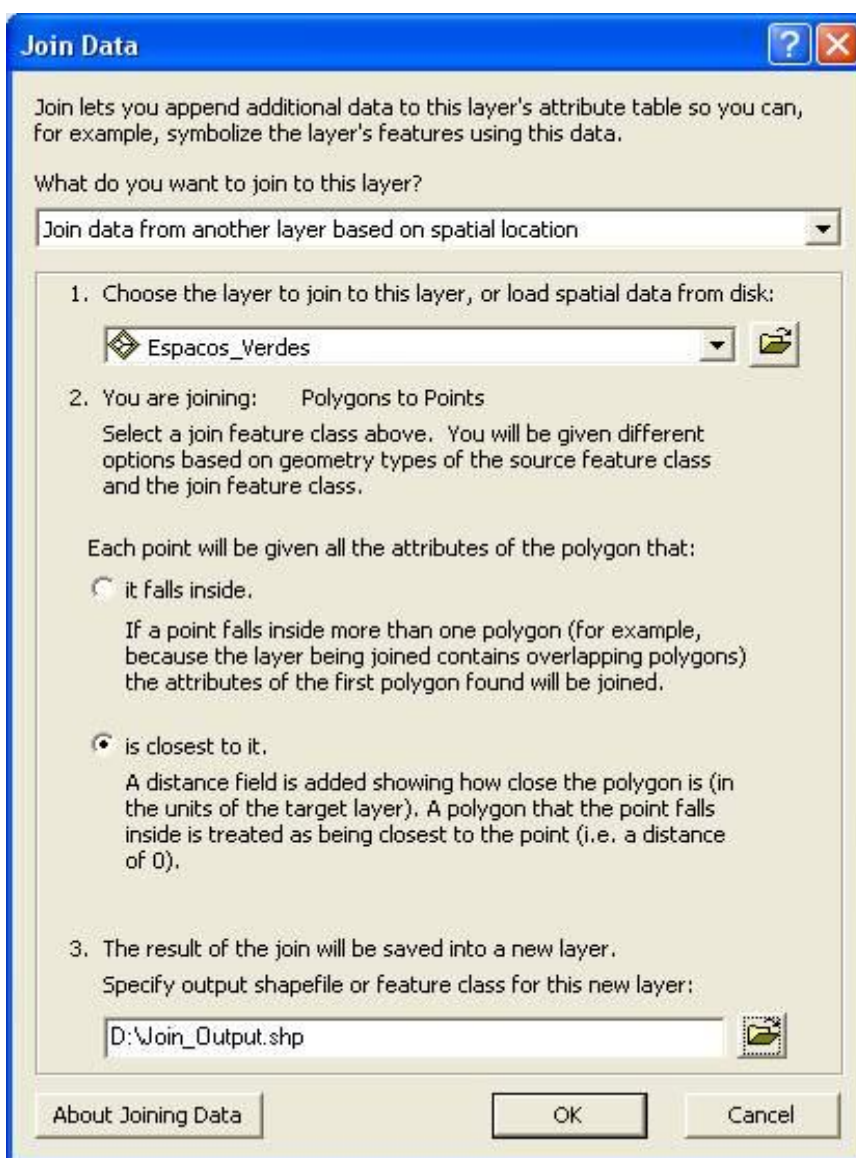
SÍTIOS DA INTERNET CONSULTADOS

<http://www.cm-lisboa.pt/?idc=640&pos=40>
http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main
<http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/hedonismo>
<http://www.jf-alvalade.pt/>
<http://www.jf-benfica.pt/>
<http://www.jf-nsfatima.pt/>
<http://www.jf-saojoaodedeus.pt/>
<http://www.zonums.com/online/kml2shp.php>

ANEXOS

As variáveis que dizem respeito às distâncias dos imóveis aos locais de interesse foram calculadas recorrendo ao programa *ArcGIS®*. Na Figura anexo 1 apresenta-se, como exemplo, uma janela do programa que demonstra o processo para o cálculo das distâncias dos imóveis ao espaço verde mais próximo.

Figura anexo 1 – Exemplo do procedimento para o cálculo das distâncias dos imóveis ao espaço verde mais próximo.



Uma outra hipótese de resultados possível de se obter para este estudo é através da regressão linear múltipla com a base de dados em logaritmos.

Neste caso, a base de dados utilizada foi a mesma, mas transformada em logaritmos, com excepção das variáveis dicotómicas (1 ou 0), que mantiveram os valores.

Para estas condições a equação geral do preço de imóvel (Y) pode ser assim definida:

$$Y = \alpha X_i^{B_i} B_j^{X_j} \quad (6)$$

sendo que, Y é o preço em €, α é o valor da constante, X_i representa as variáveis contínuas, B_i representa a elasticidade das variáveis X_i , B_j representa a elasticidade de X_j e X_j são as variáveis dicotómicas (0 ou 1). Esta equação passa a ser multiplicativa, ao contrário das anteriores que são aditivas.

Assim quando: $X_j = 0 \rightarrow B_j^{X_j} = 1$

$$X_j = 1 \rightarrow B_j^{X_j} = B_j$$

Os resultados que se obtiveram recorrendo à regressão linear múltipla, inserindo todas as variáveis no modelo, accionando o método *stepwise* e excluindo os casos *listwise*, com probabilidade de F a 99% e incluindo o valor da constante, foram os presentes nos Quadros abaixo (Quadros anexo 1,2,3).

Quadro anexo 1 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 99%.

Variáveis Inseridas no Modelo	Método
X_1 - área bruta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_5 - nº de casas de banho	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{44} - distância à escola superior	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{13} – elevador	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{14} – garagem	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{48} - distância à paragem de Metro	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{15} – estacionamento	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_9 – usado	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{39} - distância de jardim/espço verde mais próximo em linha recta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).
X_{49} - distância à paragem de comboio	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,010, Probability-of-F-to-remove \geq ,050).

Também para estas condições a distância aos espaços verdes é uma das variáveis mais relevantes para a formulação do preço dos imóveis, aparecendo na 9ª posição, em 47 variáveis.

Quadro anexo 2 – Apresentação dos R^2 acumulados.

Modelo	R^2	R^2 Ajustado
X_1	,682	,681
X_5	,741	,740
X_{44}	,775	,773
X_{13}	,797	,795
X_{14}	,809	,807
X_{48}	,823	,820
X_{15}	,846	,843
X_9	,854	,851
X_{39}	,861	,857
X_{49}	,868	,864

Os resultados dos R^2 acumulados também apresentam um bom ajustamento.

Seguidamente o Quadro anexo 3 apresenta, nomeadamente, os valores de B a aplicar na função.

Quadro anexo 3 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.

Variáveis inseridas no modelo	Coeficiente não padronizado B	Coeficiente padronizado Beta	Significância
(Constante, α)	11,497		,000
X_1 - área bruta	,630	,503	,000
X_5 - nº de casas de banho	,211	,165	,000
X_{44} - distância à escola superior	-,083	-,103	,000
X_{13} – elevador	,145	,125	,000
X_{14} – garagem	,301	,174	,000
X_{48} - distância à paragem de Metro	-,141	-,199	,000
X_{15} – estacionamento	,228	,180	,000
X_9 – usado	-,094	-,086	,000
X_{39} - distância de jardim/espço verde mais próximo em linha recta	-,081	-,105	,000
X_{49} - distância à paragem de comboio	-,079	-,096	,000

Adaptando a Equação 6 a este modelo, a equação do preço hedónico para esta condição é a seguinte:

$$Y = 98426.77 \times X_1^{0.630} \times X_5^{0.211} \times 1.1556^{X_{13}} \times 0.9106^{X_9} \times (X_{14} + 1)^{0.301} \times (X_{15} + 1)^{0.228} \times X_{44}^{(-0.083)} \times X_{39}^{(-0.081)} \times X_{48}^{(-0.141)} \times X_{49}^{(-0.079)} \quad (7)$$

A partir da comparação entre a média dos valores de Y observados e a média dos valores simulados, recorrendo à Equação 7, pode comprovar-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico (Quadro anexo 4).

Quadro anexo 4 – Preços médios observados e simulados por freguesia.

	Alvalade	Benfica	N. Sra. de Fátima	S. João de Deus	S. Jorge de Arroios
Preço médio observado (€)	276 897	183 611	412 574	376 614	237 021
Preço médio simulado (€)	267011	214564	411614	376480	277539
Diferença de valores (€)	9886	-30953	959	134	-40518

Por observação do Quadro anexo 4 verifica-se a aplicabilidade da equação do preço hedónico face à proximidade dos valores observados e simulados.

Com o objectivo de determinar a influência das variáveis constantes na Equação 7 sobre o preço dos imóveis, definiu-se um imóvel padrão definido pelas seguintes características: área bruta de 50 m², uma casa-de-banho, sem elevador, sem garagem, nem estacionamento, distante 100 m da escola superior, da paragem do metro, do espaço verde mais próximo e da paragem do comboio. O preço de tal imóvel, aplicando a Equação 7, resulta em 197453.3 €.

Tomando este valor como base, determinaram-se as percentagens de acréscimo/decréscimo relativas a cada variável seleccionada pelo modelo. Para as variáveis relativas à área bruta e às várias distâncias, as variações percentuais (Quadro anexo 5) do preço do imóvel padrão foram determinadas pela duplicação dos pressupostos padrão. Para determinação das variações percentuais das restantes variáveis (Quadro anexo 6), utilizou-se cada uma das parcelas da Equação 7, atribuindo o valor do número de ocorrências à respectiva variável.

Quadro anexo 5 – Valores percentuais de acréscimo/decréscimo do preço padrão pelas variáveis influenciadoras do valor dos imóveis.

Variáveis	Valores percentuais
Área bruta	54.76
Distância à paragem de metro	-9.31
Distância à paragem de comboio	-5.33
Distancia à escola superior	-5.59
Distancia ao espaço verde	-5.46

Os valores apresentados no Quadro anexo 5 farão variar positiva ou negativamente o valor do imóvel padrão sempre que se verifique a duplicação dos pressupostos base das variáveis. Desta forma, a cada duplicação da distância do imóvel ao espaço verde mais próximo o valor do preço decrescerá 5.46%.

Quadro anexo 6 – Valores percentuais de acréscimo do preço padrão pelas variáveis influenciadoras do valor dos imóveis, tendo em conta o número de ocorrências.

Variáveis	nº de ocorrências	Valores percentuais
Elevador	1 ou mais	15.56
casa-de-banho	2	15.75
	3	26.09
	4	33.98
	5	40.44
lugar de garagem	1	23.20
	2	39.19
	3	51.78
	4	62.33
lugar de estacionamento	1	17.12
	2	28.46
	3	37.17
	4	44.33
	5	50.46

Analisando o Quadro anexo 6, poder-se-á dizer, como exemplo, que um imóvel com 3 lugares de garagem vai aumentar de preço 51.78%.

Seguidamente correu-se o modelo com as mesmas condições do anterior, mas com probabilidade de F a 95%. As variáveis seleccionadas para entrar na equação são as presentes no Quadro anexo 7.

Quadro anexo 7 – Variáveis inseridas no modelo para a função do preço hedónico com probabilidade de F a 95%.

Variáveis Inseridas no Modelo	Método
X_1 - área bruta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_5 - nº de casas de banho	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{44} - distância à escola superior	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{13} – elevador	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{14} – garagem	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{48} - distância à paragem de Metro	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{15} – estacionamento	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_9 – usado	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{39} - distância de jardim/espço verde mais próximo em linha recta	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{49} - distância à paragem de comboio	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{25} – lareira	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_4 - nº de assoalhadas	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{47} - distância à paragem de BUS	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{23} - cozinha equipada	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
$X_{36, 37}$ – rua arborizada	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{31} - perto de igreja	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{43} - distância à escola secundária	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{46} - distância à farmácia	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).
X_{45} - distância ao hospital	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq ,050, Probability-of-F-to-remove \geq ,100).

Para esta condição foram seleccionadas como variáveis formadoras do preço dos imóveis, entre outras, as variáveis distância ao espaço verde mais próximo e variável rua arborizada, quando utilizada esta última agrupada (árvores jovens + árvores adultas).

Os R^2 acumulados (Quadro anexo 8) apresentam um bom ajustamento.

Quadro anexo 8 – Apresentação dos R^2 acumulados.

Modelo	R^2	R^2 Ajustado
X_1	,682	,681
X_5	,741	,740
X_{44}	,775	,773
X_{13}	,797	,795
X_{14}	,809	,807
X_{48}	,823	,820
X_{15}	,846	,843
X_9	,854	,851
X_{39}	,861	,857
X_{49}	,868	,864
X_{25}	,870	,866
X_4	,872	,868
X_{47}	,875	,870
X_{23}	,877	,872
$X_{36, 37}$,879	,873
X_{31}	,880	,875
X_{43}	,882	,876
X_{46}	,883	,877
X_{45}	,885	,878

Os valores de B, Beta e significância estão presentes no Quadro anexo 9.

Quadro anexo 9 – Apresentação dos valores obtidos dos coeficientes não padronizados B, dos coeficientes padronizados Beta e das significâncias das variáveis do modelo.

Variáveis	Coeficiente não padronizado B	Coeficiente padronizado Beta	Significância
(Constante, α)	11,758		,000
X_1 - área bruta	,533	,425	,000
X_5 - nº de casas de banho	,163	,127	,000
X_{44} - distância à escola superior	-,075	-,093	,000
X_{13} – elevador	,124	,107	,000
X_{14} – garagem	,306	,177	,000
X_{48} - distância à paragem de Metro	-,141	-,199	,000
X_{15} – estacionamento	,244	,192	,000
X_9 – usado	-,095	-,087	,000
X_{39} - distância de jardim/espço verde mais próximo em linha recta	-,071	-,091	,000
X_{49} - distância à paragem de comboio	-,105	-,127	,000
X_{25} – lareira	,123	,050	,010
X_4 - nº de assoalhadas	,160	,104	,001
X_{47} - distância à paragem de BUS	,052	,066	,001
X_{23} - cozinha equipada	,061	,056	,018
$X_{36, 37}$ – rua arborizada	,068	,062	,007
X_{31} - perto de igreja	,094	,052	,009
X_{43} - distância à escola secundária	,053	,064	,009
X_{46} - distância à farmácia	-,043	-,049	,026
X_{45} - distância ao hospital	-,051	-,060	,038